



**KUTATÁSI JELENTÉS**  
**1978**

**FERENCVÁROSI**  
**TERMÉSZETBARÁT SK**

**DELFIN**  
**KÖNNYUBÚVÁR SZAKOSZTÁLY**  
**VÍZALATTI KUTATÓCSOPORT**

## I. Fejezet

### Bevezetés, általános ismertetés

1978. évre Szakosztályunk Kutató Csoportja a József-hegyi Molnár János-barlang és az Esztrámosi Rákóczi-barlang kutatására rendelkezett engedéllyel.

Kutató-feltáró tevékenységünket elsősorban a Molnár János-barlangban végeztük, mivel rajtunk kívülálló okokból, - melyeket jelentésünk III. fejezetében részletesen ismertetni fogunk - az Esztrámosi Rákóczi-barlangokban munkánkat akadályozták.

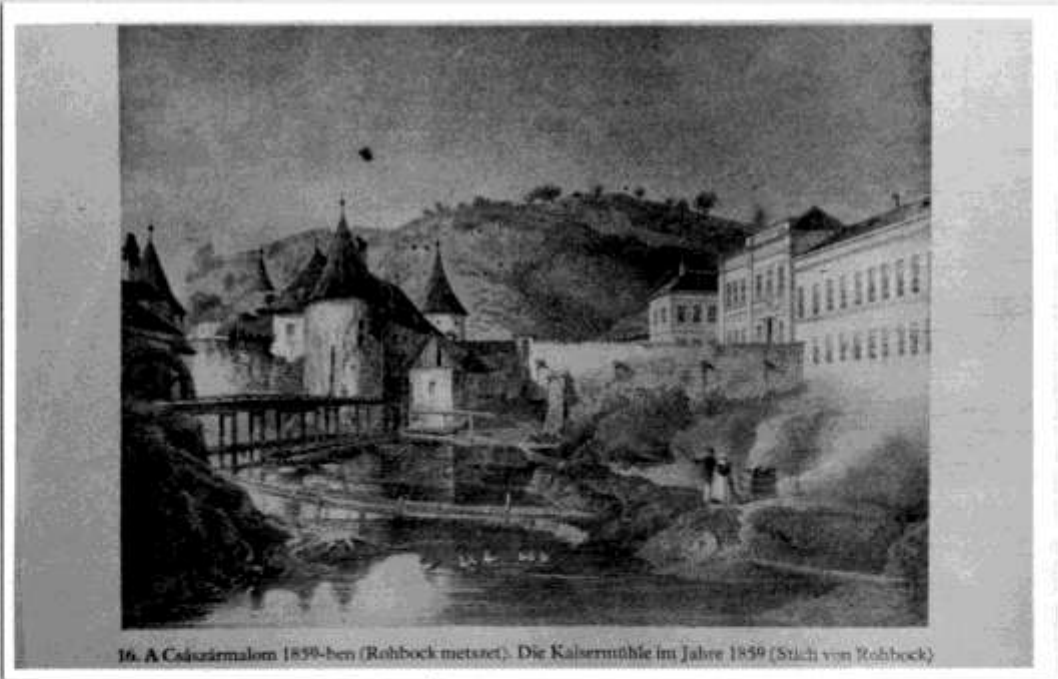
Az 1978. évre kitűzött munkatervünkben foglaltakat a Molnár János-barlang tekintetében megvalósítottuk, melyről jelentésünk további fejezeteiben részletesen beszámolunk.

1978. évi kutatási jelentésünk elkészítésekor elsődlegesen törekedtünk a tárgyévben végzett kutató-feltáró munkánk eredményeinek ismertetése mellett a korábbi időszakban megismertek összefoglalására is, valamint az irodalomjegyzékben feltüntetett egyes forrásmunkák tartalmi kivonatának összegezésére...

Jelentésünk felépítése az alábbi:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <u>I. Fejezet</u>   | Bevezetés, általános ismertetés /Kollár K. Attila/   |
| <u>II. Fejezet</u>  | A Molnár János-barlangban végzett 1978. évi kutató-feltáró tevékenységünk /Kollár K. Attila/ |
| <u>III. Fejezet</u> | Az Esztrámosi Rákóczi-barlangok 1978.évi kutatása /Kollár K. Attila/                         |

- IV. Fejezet A József-hegyi források, különös tekintettel a Molnár János-barlangra /Komplex feldolgozás/ /Kalinovits Sándor/
- V. Fejezet Felvételi nehézségek a kutatási területeinken /Söphen László/
- VI. Fejezet A Molnár János-barlangról készített fotódokumentáció /Söphen László/
- VII. Fejezet Az Esztramosi Rákóczi-barlangokban készített fotódokumentáció /Söphen László - Kertész Tamás/ Irodalomjegyzék.
- Melléklet: A Molnár János-barlang felső szintjének részletes térképdokumentációja.



16. A Császármalom 1850-ben (Rohbock metszete). Die Kaisermillie im Jahre 1850 (Stich von Rohbock)

## II. Fejezet

A Molnár János-barlangban 1978. évben 44 alkalommal /22 fő - ebből 10 fő vendég/ végeztünk kutató feltáró munkát. A barlangban Kutató csoportunk tagjai 112 órát merültek.

A merüléseink jellegét tulnyomó részben az elmúlt évben az alábbi öt feladatcsoport köré csoportosítható:

- Biztonságtechnikai okokból történő merülések
- Kutató-feltáró tevékenység
- Gyakorlómerülések
- Fotódokumentáció készítés
- Térképezési feladatok végzése.

Az első csoportba tartozó merüléseink során a barlang fő ágában lévő beépített kötelet cseréltük ki az év első negyedében. A több éve vízben lévő régi kötél több helyen sérült volt, s rögzítése sem felelt meg a kívánalmaknak. Az új kötél elhelyezése jelenleg biztosítja, hogy oldal repedésekbe nem tud már behuzódni, mely a felkavarodott vízben az esetleges gyors haladást - pl. mentés - technikai probléma esetén - elősegíti. A kötél rögzítését úgy oldottuk meg, hogy nem fekszik fel seholsem a falra, s így könnyebb különböző feladatok végzése során a kezelése, illetve a nyomon kísérése.

A másik jelentős feladat, melyet elvégeztünk, az Óriás-terem alján - 22 m - elhelyezett levegőbuborék /továbbiakban kaponya/ légszáró fóliájának cseréje, a kaponya végleges rögz-

zítését, figyelembevéve a gyors és elakadásmentes be-, illetve kijutást, s az adott helyen a maximális légtér biztosítását.

#### Kutató-feltárási tevékenység

Az Óriás-teremben - 8 m-en a hegy irányában, egy iszap-pal jelentősen kitöltött járatot találtunk. A járat méretei 0,8 x 1,2 x 6 m.

Fontosságát az emeli ki ennek a viszonylag szűk repedésnek, hogy 25,3 °C vízhőmérsékletet mértünk, ami nagy jelentőségű, hiszen a melegvíz maximumát, illetve befolyását kutatjuk.

E repedésbe - továbbiakban Melegvízes ág - többször be-  
uszott Kalinovits Sándor, azonban levett légzőkészülékkel, illetve külön kis kézbevihető légpalackkal sem tudott a kitöltő iszaptól továbbjutni. A továbbiakban a járat tisztítását tervezzük.

Több alkalommal vizsgáltuk a Malom-ág és a Fekete-fal közötti terület jobb oldalán lévő hasadékokat. Itt a feltárást elsősorban a járatokban lévő vastag iszapréteg akadályozza, mely a legkisebb mozdulat, de a kilélegzett levegőtől is nagyon gyorsan felkavarodik, s a jelenleg ismert - a kutatásban régebben résztvevő buvárok szóbeli közlésére hagyatkozva - - végpontok elérése is nehézkes.

Hasonló jellegű problémával kerültünk szembe, amikor a Dexion-ág előtti baloldali fal alján lévő repedésbe hatoltunk be. A kb. 3 m széles, 4 m hosszú s 0,6 - 1,2 m magas járat további vizsgálata az iszapkitöltés által jelentkező probléma átmeneti vagy részleges megszüntetése után a következő évben fog folytatódni.

### Gyakorló merülések

Kutató csoportunk munkájába az év folyamán négy új buvár kapcsolódott be. A barlangi merülések speciális feltételeinek a megismerése komoly felkészülést igényel. Így merüléseink szervezése-tervezése során mindig figyelembe vettük az új emberek foglalkoztatását, s ezáltal a gyakorlat megszerzését. Természetesen ezt mindig az adott feladat és a maximális biztonság szemelőtt tartásával végeztük. Így viszonylag rövid idő alatt az érdeklődők jelentős helyismeret-re, s gyakorlatra is szert tehettek.

Több alkalommal végeztünk előre megtervezett mentési gyakorlatokat. Ilyen alkalmakkor a merülőpárok adott helyből - pl. Óriás-terem alján lévő Kaponyától a Delfin-levegős teremig, a Dexion-bázistól a Malom-ágig stb. -, egyikük ikerlégzőkészülékének használatával jöttek ki a felkavart vízben. E gyakorlás nagyban hozzájárul a barlangban történő helyes mozgás elsajátítására, figyelembevéve a merülőpárok együttes tevékenységét. Természetesen adott helyzetben - pl. technikai hiba esetén - bizonyos fokú beidegződést is jelenthet.

### Fotódokumentáció készítés

Kutatási jelentésünk V. fejezetében számolunk be részletesen a barlangi fotózás, a fotómellékletek elkészítésének gyakorlati problémáiról.

### Térképezési feladatok végzése

1978. júliusában a Fővárosi Fürdőigazgatóság felkérte Szakosztályunk Kutatócsoportját a Molnár János-barlang felső

szintjének részletes térképdokumentációjának elkészítésére. A feladatot elvégeztük, a térkép elkészítésével kapcsolatos tapasztalatainkat a IV. Fejezetben foglaljuk össze. A felmérés során készített térképdokumentációt kutatási jelentésünkhöz mellékeljük.

#### Kutatócsoportunk működésével kapcsolatos egyéb kérdések

Kutatócsoportunk az FTSK Delfin Kb. Szakosztály keretén belül, annak szabályai szerint működik. Így a Szakosztály minden hét csütörtök délutánján lévő megbeszélésén a csoport tagjai résztvesznek. E gyakori találkozások megfelelő szinten biztosítják a rendszeres programszervezést, a kölcsönös informálódást, stb.

Az év folyamán több alkalommal - négyszer - tartottunk külön programmal, előre megtervezett Kutatócsoport szintű megbeszéléseket. Ezen összejövetelek alkalmával az adott feladatokat, a kutatási módszerek alkalmazását, stb. beszéltük meg, illetve értékeltük ki.

A budapesti kutatási terület - Molnár János-barlang - biztosítja azt, hogy csoportunk magját képező buváraink /6-8 fő/ gyakorlatilag minden héten tevékenykedik, s ezen alkalomkor rendszeresen értékelni tudjuk az elvégzendő, illetve elvégzett feladatokat, a munka további menetét. Ezek a megbeszélések az új érdeklődők elméleti felkészültségét jelentősen fokozzák. Mód van az elméleti ismeretek gyakorlatban való megvalósítására, s utána a közös értékelésre, mely alapján a felmerült hibák kiküszöbölhetők. Az elméleti és gyakorlati,



de nem szervezett oktatás jellegű tevékenység jól funkcionál, s az elmúlt évek tapasztalatai alapján általánossá tettük. Így minden Szakosztályunkban jelentkező új tag próbaidejének egy hónapját - melytől véglegesítése is függ - Kutatócsoportunkban tölti, hogy a barlangi merülések elméletét - s ha egyéb feltételek adottak -, s valami minimális barlangi merülési gyakorlatot is szerezzen.

Összefoglalva, csoportéletünket, a közösségi szellemet, a kölcsönös segítségnyújtást, jónak ítélni tudjuk.

Kutatócsoportunk tagjai több alkalommal tartottak előadásokat, diavetítéseket a vizalatti barlangkutatásról, valamint a kutatási területeinken folytatott munkákról.

Kiemelésre érdemes Söphen László és Kalinovits Sándor "Így látjuk mi" c. megtartott vetített képes előadása a Molnár János-barlang kutatásában eddig elért eredményeinkről. Az előadás a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat rendezésében került megtartásra.

A barlangok vizalatti részeinek feltárásának műszaki feltételeiről Kalinovits Sándor az MKBT XXIII. vándorgyűlésén számolt be.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulattal és az AMPHORA SC-vel közösen, szakosztályunk néhai Plózer István, az MKBT Vizalatti Barlangkutató Szakosztály volt elnökének emlékére a Molnár János-barlangban elhelyezett emléktáblájának ünnepélyes leleplezését megszervezte. Két emléktábla - egy a barlang bejáratánál, egy pedig vizalatt, a Fekete-falnál - került elhelyezésre. A megemlékezések után a Boltivnél

lévő emléktáblánál a jelenlévők koszorukat helyeztek el, majd a Delfin és AMPHORA barlangkutató könnyübuvarai közösen tisztelegtek a vizalatti emlékhelynél.

A Hévízi tragikus buvárbaleset évfordulóján Kutatócsoportunk tagjai az emléktáblákat megkoszorúzták.

Kutatócsoportunk rendszeres kapcsolatot tartott az MKBT Vizalatti Barlangkutató Szakosztályával, az itt működő csoportokkal, s résztvett munkájában.

Itt említésre érdemes, hogy a csoport tagjai tapasztalataik átadásával közreműködtek a "Barlangi merülések irányelveinek" kidolgozásában.

Az MKBT Vizalatti Barlangkutató Szakosztály csoportjaival jó kapcsolatot építettünk ki. Így közös merülésekre több alkalommal került sor. A Molnár János-barlangban négy alkalommal láttuk vendégül az MHSz Debreceni Kb. Club, két alkalommal az AMPHORA SC. barlangkutató buvárait.

A Debreceni MHSz Kb.C. meghívására három alkalommal jártunk Miskolc-Tapolcán, s itt közös merüléseket hajtottunk végre a Barlangfürdő forrásrendszerét képező barlangokban.

A VM Nautilus Kb. Szakosztály vendégeként két alkalommal jártunk Veszprém-Tapolcán lévő kutatási területükön, a Tapolcai-tavasbarlangban.

A közös turákat, illetve merüléseket nagy jelentőségűnek értékeljük, mivel a különböző körülmények, illetve helyeken végrehajtott buvártevékenység növeli a tapasztalatokat. Ilyen alkalmakkor mód van a vendéglátó csoport által alkalmazott speciális felszerelések, körülmények megismerésére. A merülések kiértékelése a továbbiakban mindig jó szolgálatot tesz a Magyarországi vizalatti barlangkutatók ügyének, s az önálló csoportok működését szorosabbá teszi a kölcsönös előnyök figyelembevételével.



# ESZTRÁMOS

### III. Fejezet

#### Az Esztramosi Rákóczi-barlangok kutatása

1977. évre elkészítettük és a Társulat részére megküldtük az Esztramosi Rákóczi-barlangokra vonatkozó 1978. évi kutatási terveinket, mellyel kapcsolatban észrevételről sem írásban, sem szóban Szakosztályunkat nem tájékoztatták.

1977. december 19-én a Bükki Nemzeti Park /1206/77. sz. levelében/ tájékoztatott bennünket, hogy a Rudabányai Érc- és Ásványbányászati Múzeumnak adták kezelésbe a Rákóczi barlangokat, kapcsolatot Murvay László múzeum-igazgatóval kell a jövőben tartanunk, s 1978. február végéig a barlangot nem látogathatjuk "biztonsági, építési munkálatok" miatt.

A kapcsolatot írásban felvettük Murvay Lászlóval, s egyuttal tájékoztattuk, hogy március 24-e és 26-a között kutatótábort szervezünk.

Rudabányára érkezésünkkor részünkre az ott megjelent H. Szabó osztályvezető a barlang kulcsait nem adta át, a Múzeum által jelzett szálláslehetőséget nem biztosította, s felszólított bennünket, hogy utazzunk haza.

Következő napon sikerült Murvay Lászlóval személyesen beszélünk - lakásán kerestük fel - akkori véleményünk szerint a félreértéseket tisztázni. Ő a kulcsokat részünkre átadni nem tudta, mivel az a Kazincbárcikai Főiskola "barlangász csoportjánál" volt, s ennek vezetője /?!?/ Nébli Vendel fő-

iskolai tanár megkeresésünk alkalmával nem adta át.

Ezzel a "sikertelen" kutatótáborral kezdődött 1978. évi kutatási tevékenységünk, mely szinte az egész évben az egyeztetés, telefonálás, levelezés, táviratozás, stb. szintjén maradt.

Márciustól kezdve 21 darab levelet, és táviratot küldtünk különböző illetékeseknek, így az OKTVH Barlangtani Intézetének, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak, az Érc és Ásványbányászati Múzeumnak, a KOKOV BÉM Tornaszent-andrási Mészakőbánya Vállalatnak. E levelekben tájékoztattuk az illetékeseket kutatási tevékenységünkben történt akadályoztatásra, az általunk észlelt problémákra. A Barlangtani Intézet többszöri egyeztetése ellenére sem tudtunk 1978. szeptember 8-ig eljutni kutatási területünkre. Hol a kíséretet, hol a szállást nem tudták biztosítani részünkre, vagy pedig választ csak a kitűzött indulási napon, illetve utána kaptunk. Nem sikerült Murvay Lászlóval az általa jelzett időpontban sem egyeztető tárgyalást - erről való elmaradása miatt - megvalósítani.

A szeptemberi kutatótáborunkról a későbbiekben számolunk be.

Novemberben az MKBT Vizalatti Barlangkutató Szakosztály csoportjainak együttes kutatótevékenységét terveztük, azonban a kezelő "sikeres akciója" miatt ez is megghiúsult, s újra nem tudtunk tevékenykedni ott, ahová egy országos hatáskörű szerv engedélyezte korábban számunkra.

Ezzel szemben tudomásunk van, s a gyakorlatban is észleltük, hogy egy nem MKBT csoport, egy "amatőr" barlangász

társaság kizárólagosan "kutatja", építi, kivilágítja, leletment, stb. az Esztramosi Rákóczi-barlangokat. E csoport a már korábbiakban is említett Kazincbarcikai Főiskola hallgatóiból szervezett "egység".

A kutatási engedélyben foglaltak önkényes csorbitása, az engedély nélküli tevékenység, stb. káros hatásáról nem kívánunk e helyen részletekbe menően belemélyedni, de megemlíteni kötelességünk, elsősorban baleset- és életvédelmi szempontból, valamint a feltárások - célzunk a "leletmentésre" - szakszerűségének kétségbevonásával.

1978. szeptember 8. és 10.-e között sikerült azonban a barlangokba bejutnunk, s kutató tevékenységet a Főiskola két hallgatójának "felügyelete" mellett folytatni.

Komoly eredményként számolhatunk be, hogy az 1977. évben észlelt új járatban - mely a Rákóczi-barlang II. sz. távának vizalatti folytatása, - a Maróthy-ág után 30 métert usztunk előre, egy 2-3 m széles, s 10-12 m mély vizalatti folyósóban. Az új ág - amit László-ágnak neveztünk el - egy vízzel kitöltött kis teremben végződik, ahol a továbbjutást leomlott sziklák zárják el.

A barlangban vizalatt és a száraz részeken az eddig készített fotódokumentációt bővítettük, melynek egy részét jelentésünkhöz mellékeljük.

Sajnálatos módon, az előzőekben ismertetett problémák miatt, térképezési munkát végezni nem tudtunk, s az 1977-ben megkezdett vizminta-vételezést és analízisét is csak 1979. évben, - amennyiben biztosított lesz a barlangba bejutásunk, amihez további segítséget kérünk - tudjuk majd folytatni, ami eddig is érdekes és újszerű problémákat vet fel.



#### IV. Fejezet

A természet Budapestet ritka kincssel, a világon egyedülálló számú természetes meleg gyógyforrással ajándékozta meg. Ezek között jelentős helyet foglal el a József-hegy forráscsoportja.

A források évezredek óta vonzották az embert, de rendszeres és tudatos megfigyelésük csak a múlt század kezdetén indult meg. Azóta számos értekezés jelent meg e tárgyban.

Közelmúltban sikerült könnyübuvaroknak behatolni egy aktív forrás járatrendszerébe, és ezzel közvetlenül is tanulmányozhatóvá vált a források élete.

A barlangkutató könnyübuvár feladata a vízjáratok és vízmozgások felderítése a melegebb, illetve jobb minőségű víz feltárásának érdekében. Kezdetben csak a Molnár János-barlang járatainak megismerése volt a cél, de hamarosan be kellett látni, hogy a környezet komplex vizsgálata nélkül nem érhetünk el eredményt. Ezért fokozott figyelemmel fordultunk a környező források, és a forrástevékenységek megismerése felé.

Munkámban foglalkozom a forrásokra vonatkozó irodalom adatainak összegyűjtésével és kiegészítésével, a saját és az FTSK. Delfin Könnyübuvár Szakosztály kutatási eredményei alapján.



### TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉS

A József-hegy lábánál fakadó források vizét már a rómaiak óta felhasználják, részben fürdésre, részben gazdasági célokra.

A források környéke már ebben a korban is lakott terület volt. Számos sirt találtak itt. A hegy és a Duna között vezetett a római ut is. Római maradványokra utal, hogy a középkor végén még több helyen szabadon állottak római sirkövek. Így a keresztetek Szentháromság temploma előtt volt egy sirkő, melyen a nimfákhoz intézett dedikáció volt olvasható. Ez talán fürdőre utal, és feltételezhetően a Császárfürdő római kori ősnél lehetett eredetileg. A Malomtó falában is láttak még a középkor végén, másodlagosan befalazott római sirkövet. /1/

Egy Claudius idejéből származó felirat bizonyítja, hogy a józsefhegyi és a gellérthegyi hévizeket ismerték. Ez a felirat ugyanis - "aqua calidae superiores et inferiores" - felső és alsó melegvizeket említ. 1895-ben a régi Lukács-forrás átépítése során Molnár János olyan cserépcsövekre akadt, amelyek valószínűleg a rómaiak idejéből valók.

A honfoglalást követő időszakban ezen a területen, egy 1148-as kiváltságlevél Géza Vásárhely néven települést említ.

A XII. század vége felé Géza Vásárhelyet már Felhéviznek nevezték. Történetírásunkban ezen a néven Anonymus emliti

először. /2/ Ez a névváltozás arra utal, hogy a területen fakadó forrásokat kezdték jobban megismerni és felhasználni, és így a körülötte kialakult település innen kapta nevét. Később a hozzá délről kapcsolódó település - Géza Vásárhely - is átvette az új nevet.

1187-ben Felhéviz már jelentős település, hiszen temploma volt. III. Orbán pápa 1187 január 23.-án Veronában kelt okleveléből tudunk a későbbi felhévizi Szentháromság konvent őséről, és a forrásokról. /Ecclesia sancte Trinitatis de aqua calida. A Szentháromság temploma a meleg forrásoknál./

A meleg forrásokra utal II. Andrásnak egy 1211-ből származó okirata is, amely az óbudai egyházközség határát a következőképpen jelöli meg. "Prima meta est inter Budam et calidas aquas". /Az első határjelző Buda és a meleg források között./

A középkori budai és pesti ispotályok közül a Szentlélek ispotály volt a legismertebb, amely Felhévizen állott és a középkor végéig kimutathatóan a Szentlélek rend igazgatása alá tartozott. Az ispotályról okleveleink leggyakrabban a malmoperekkel kapcsolatban emlékeznek meg.

Ezek a malmok a mai - és akkori - Malomtóból a Duna irányába elfolyó meleg vizeket használták fel. Ezen a területen már a XIII. századtól működtek a malmok. Első írásos adatunk egy 1276-os oklevélben maradt fenn. A pápa többek között megerősíti a Nyulak szigeti /Margitsziget/ apácák malombirtokát Hévizen. /3/

Véleményünk szerint a Malomtó már ekkor létezett, bár

írással emlékeinkben csak a XVI. század elején említik először. Tudjuk, hogy a tó vízszintváltozása hatással van a környező források vízhozamára, és ebből feltételezhető, hogy a tó vízének ez a hidrosztatikai szabályzó ereje nélkülözhetetlen volt a malmok működtetéséhez. A tó létesítésével nagyobb vízhozam és szintkülönbség elérése, és így több malom működtetése vált lehetővé.

A Malomtavat a József-hegy lábánál feltörő források körül épített gáttal létesítették. Különösen jól mutatja ezt az 1696-os Fontana-féle metszet, ahol látszik a három gátfal és a keleti falban két vízlevezető nyílás. /1 sz. kép/ A tó lefolyását és a malmokat egy 1798-as térkép ábrázolja /2 sz. kép./ Ezen a hatalmas Császármalom épülete mellett, négy kisebb kallómalom alaprajza is fel van tüntetve. Látható, hogy a malmok nem csak a Malomtó lefolyásából nyerték a vizet, hanem a többi forrásokból is.

A Malomtó első írásos emléke az 1510-ben az óbudai káptalan és a szigeti apácakolostor által, az óbudai apácák ellen benyújtott panasz. Ebben előadják, hogy a "Malomtó egyaránt tartozik minden malomhoz, az óbudai apácák malomépítése pedig ezt sértette. Az átépített malom a tó felső végénél, az ispotály kertje alatt a Duna felé, a közut mellett épp a tó gátja alatt van, az átépítés következményeként egykerekesről kétkerekesre lett változtatva. Ezzel kapcsolatban új vízfolyást építettek, amellyel régi földalatti ciszternákat, sőt némely élő forrást is átvágtak, a vizet pedig a tóból saját malmukhoz hajtották, mert átfúrták." /Nyilván a tó gátját./ /4/

A következő évben Zsemlesütő Gáspár kezdeményez pert. Panasza szerint az apácák malmához vezető földalatti ciszternát javítva, a tóba folyó földalatti ereket átvágták, és egy földalatti csatornával a vizeket elvezették, és ezáltal a tó vize csökkent, az ő, kőhid mellett épült malma kárt szenvedett.

A szövegből nem derül ki, hogy a szóbanforgó tó azonos-e a Malomtóval, vagy annak lefolyásánál keletkezett tavacska valamelyike. A kőhid említése mégis inkább a Malomtó mellett szól. Ugy látszik tehát, hogy a tóba még a lefolyás irányából is vezettek forrásvizeket.

A malmok közelében állottak a fürdők.

Egykori leírások, OLÁH MIKLÓS esztergomi érsek és WERNER GYÖRGY, /5/ elég részletesen foglalkoznak velük. Utóbbi szerint voltak itt királyi és ispotályi fürdők. Kétségtelen, hogy már igen korán vannak fürdők Hévízen. 1322-ben egy "balianator" özvegyéről /fürdőmester/ hallunk, /6/ és a malomperek alkalmával is több hévizi fürdőt hallgatnak ki.

Ugyancsak sok adat van a király által használt fürdőről. Eredetileg Buda városának, illetve a Mária templomnak is volt fürdője Felhévízen, ezt azonban 1355 április 22.-én átadták a szigeti apácáknak. /7/ A szigeti apácák fürdője a Duna mellett állott, a malmokkal kapcsolatban több ízben említik. A fürdők helyét meghatározni nem tudjuk, de annyi bizonyosnak látszik, hogy a mai Császár és Lukács-fürdő területén lehettek.

VADIANUS bécsi tanár 1503-ban a következőket írja: Budán a várfalaktól északnyugatra a Dunaparthoz közel, egy domb lábánál két igen gazdag forrás ered, melyek egyike kénköves

és hideg, másika ellenben oly forró, hogy a bemártott ujj azt nem bírja el. /A mai Császár-fürdő Török és Szent István forrása./

1541, Buda török kézre jutása után 150 évig a törökök voltak a város urai.

Közismert a törökök magas színvonalu fürdőkulturája, melyben a mohamedán vallásnak is része volt. Így természetes, hogy a források életében ez az időszak jelentős fellendülést hozott. Ebben az időben a Dunaparton kis erdő, mellette a mai Lukács-fürdő helyén négy fürdő állt.

Igen híres volt Veli bég fürdője. STOCKER szerint a környéket Velibeknek nevezték, Veli török főnemes tiszteletére, aki sokat áldozott a források fenntartására és a fürdő helyiségeit is bővítette. Ez a fürdő nagyméretű medencékkel rendelkezett, amely mellett számos fürdőkabin állt a vendégek rendelkezésére.

MOHAMED BEN OMER BEN BAJEFID "Menazir ularvilim" /A világok őrtornyai/ című 1597-ben Damaskusban írott könyvében a következőket olvashatjuk: - Buda város végén van a Veli bég fürdő. Vize középmelegségű és a forrás mellett öt malmot hajt. /Malomtó és Nádor forrás/ E fürdő közelében egy hideg forrás is fakad, mégpedig oly bőséggel, hogy a vize két malmot hajt. /Török forrás./ E fürdőnek is vannak öltöző és fürdőszobái; nagy falazott boltozattal bir és itt áll a nagy medence, amely körül 16 cella csoportosul és ezekből csapokon keresztül szakadatlanul folyik a viz. Kétségtelen, hogy a török helytartók, így főleg MOHAMED és MUSZTAFÁ sokat áldoztak a források karbantartására és fürdők építésére.

SZOKOLI MUSZTAFÁ pasát 1556-ban nevezték ki Buda 12. parancsnokává. Ekkor nagyobb arányú építkezésekbe kezdenek, mecsetek, kórházak és fürdők épülnek. Az építkezésekhez 1566-ban 79 építészt hozat hazájából. Mohamed pasa budai helytartó a források mellé dervis kolostort is építtet és a dervisek feladatává teszi, hogy a fürdők melletti kórházakban a betegeket gyógyítsák.

Itt élt Gül Baba, a rózsák atyja, akinek hamvai fölé diszes siremléket emeltek. Sirjához még a mai időkben is zarándokolnak vallásos törökök.

Az 1900-as évek elején tíz kötetben kiadják EVLIA CSELEBI a híres török világutazó feledésbe ment irását, amely számunkra a budai fürdők leírása miatt különösen érdekes. Veli bég fürdőjét dicséri, de megemlékezik Gül Baba kolostoráról is.

LEWENKLAV, BESOLT /1584/ és WRATISLAV /1597/ utleírásaiban olvashatjuk, hogy a hajóról kiszállva e helyen nagy pompával berendezett fürdő áll, ahol egy tágas előcsarnok közepén kut található és a nagy fürdőmedence körül kilenc kis fürdőszoba nyílik.

WRATISLAV leírásából tudjuk, hogy 1591-ben a Veli-bég fürdő nagy medencéjéhez 16 kis kamra tartozik.

EDUARD BROWN angol orvos 1673-ban Londonban megjelent művében /8/ említést tesz a budai gyógyfürdőkről. Négy fürdőt említ, az itt fakadó források mellett. Különösen kiemeli Beli-bég fürdőjét, de ír a Barat Degrimene /Lukács-fürdő területén/, a Cuzzoculege /Császár-fürdő ivóforrás közelében/ és a Caplia fürdőkről. /Császár-fürdő területén állott./

Buda visszafoglalása után a fürdők megrongált és elhanyagolt állapotba jutottak.

FONTANA 1686-ban kiadott térképén /1 sz. kép/ a Császár-fürdő helyén egyetlen fürdő állt. 1669-ben ugyanis tüzvész pusztított, és ennek esett áldozatul a Caplia és a Veli-bég fürdő. A török kiűzését követő zavaros időszakban elpusztul a másik két fürdő is. A híres Caplia fürdőből megmaradt a kupola, és a nyolcszögletű medence, amely még 1837-ben is működött Közönséges fürdő néven.

Két évszázad telt el, mire a fürdők ügye újra felszínre került, de addigra nagy részük magánkézbe került.

A töröktől visszavett fürdőket kincstári tulajdonnak tekintették, és I. Lipót politikai érdek, vagy az udvarnak tett szolgálatok jutalmazására, hiveinek adományozta. A kincstár is igyekezett tudni rajtuk, mert nem tartotta jövedelmezőnek a felújításhoz szükséges beruházásokat.

A városnak nem állt érdekében, hogy gyógyfürdőket szeressen és azokba pénzt fektessen.

TOLLIUS 1687-ből származó jelentése hiven beszámol a források, épületek elhanyagolt állapotáról.

Ettől az időtől kezdve a felhasználás tekintetében kétfelé válik a források története.

A mai Császár-fürdő területe 1702-ben vásárlás útján EGGER JÁNOS tulajdonába kerül. Halála után utóda EGGER MIHÁLY, később KISS, majd rövidesen WÉBER a tulajdonos, akitől MARCZIBÁNYI ISTVÁN 1802-ben megvásárolja. Marczibányi odaadó gondoskodása folytán a forrásokat kitisztítják, majd a területet az Irgalmas rendnek ajándékozza.

A fürdőépület déli és keleti szárnyán kő- és kádfürdőket létesítenek, és ezek bevételeiből 1815-ben építik meg a déli épület mellé a rendházat. 1829-ben megkezdik a mai Frankel Leó utcai épületszárny építését, amely 1835-ben Tuma Rafael priorsága idején készül el. Később kórház is épül a fürdő mellett, majd fedett uszodával bővül /1901/ és 1928-ban nagyméretű versenyuszodát is létesít a Rend.

A Császár-fürdő a XIX. század első felében a főváros legelőkelőbb gyógyfürdője. Később már nem tartott lépést a modern kor igényeivel, és a mellette levő Lukács-fürdő vette át a vezető szerepet. A fürdő az 1947-ben bekövetkezett államosításig a Rend tulajdona volt.

A Lukács-fürdő területén régóta állt egy négytornyú, később Császármalomnak nevezett épület.

A török forrásokban általában török eredetűnek mondják, de építésének középkorba való helyezését is felvetették. Annyi bizonyos, hogy a Császármalom helyén már a XIV. században malom állott. Ez az épület vagy a királyi, vagy a káptalani malom lehetett. Az utóbbi volt a királyi vashámor, és talán a királyi malommal is össze volt kötve. Ezek szerint, vagy a királyi malommal azonos a Császármalom, és akkor ez is a XV. századvégi hámorhoz tartozott, vagy a törökök építették. Ebben az esetben várszerű kiképzését akkor kapta amikor a meglevő középkori malmokat puskaporörlő malommá alakították át.

A Császármalom a török kor után is malom volt. Pontos építési idejét csak ásatások tudnák tisztázni.



Fordulatot jelent a terület életében, amikor 1858-ban HENRICH JÁNOS és WÁGNER JÁNOS építőmester kibérli, az épületeket átépítik és a Fejéritő rét füves térségét kezdik kertté kialakítani.

A forrásterület 1884-ben PALOTAY FÜLÖP birtokába került. Kezdeményezésére 1893-ban részvénytársaság alakult. A kor igényeinek megfelelő gyógyszállót építtetnek, és korszerű gyógyászati berendezésekkel szerelik fel. Ekkor kapta a fürdő mai formáját.

A felszabadulás után a fürdők állami tulajdonba kerültek, és ma a Fővárosi Fürdőigazgatóság felügyelete alatt működnek.

#### HIVATKOZÁSOK

- 1/ Corpus Inscriptionum Latinarum III./ 1.k.  
Berlin 1873 3488 sz. 3513 sz.
- 2/ ANONYMUS. Gesta Hungarorum
- 3/ BP. O.I. 152.
- 4/ 1510 Dl. 26131
- 5/ WERNHER. Hypomnematum de admirandis Hungariae  
aquis. 1551 Bécs.
- 6/ 1322 AO. II. 58 -9
- 7/ AO. VI.k. 288 -9
- 8/ BROWN. Nauwkevrige en Gedenkwaedige Eysen  
door Nederland, duytsland, Hongaryen etc.

### A TERÜLET GEOLÓGIAI TÖRTÉNETE

Budapest környéke két egymástól eltérő felépítési tájból áll. Közöttük határként a Duna húzódik, jobb partján a Budai-hegység, bal partján pedig a Pesti-síkság terül el.

A Budai-hegységet felépítő kőzetek a dolomit, dachsteini mészkő, bryozoás márga, budai márga.

A sokféle kőzet a hegység változatos történetének bizonyítéka. A terület geológiai története, röviden nem más, mint egy szigetvilág szárazulattá válása. Ez a folyamat fő fejezeteiben a következőképpen zajlott le.

A legrégebbi tenger mintegy 210 millió évvel ezelőtt a triász derekán hullámzott e területen. Ebből rakódott le a dolomit és a dachsteini mészkő. A Budai-hegység területe a triász időszak végén kiemelkedett, és hosszú időn át az eocén elejéig szárazföld volt.

Vizföldtani szempontból nagy jelentőségű a Budai-hegység földtörténetének ez a hosszú szárazulati szakasza. A meg-megújuló tektonikai mozgások, epirogén jellegű emelkedések során a triász időszakban lerakódott több ezer méteres karbonátos kőzetoszlet több szakaszos földarabolása és ezt követően karsztosodása következett be. Ha tekintetbe vesszük az abszolút időszámítás ide vonatkozó adatait, ami szerint a triász végétől az eocén elejéig 130 millió év esett az őskarszt ki-fejlődésére, akkor láthatjuk, hogy ez a szakasz nagyságrend-

del felülmulja a későbbi eocéntől napjainkig lehetséges karsztosodás időtartamát.

A Budai-hegységnek az eocén elején kialakult, tagolt karsztos területe az általánosan jelentkező larami mozgás idején süllyedni kezdett. A térszin, a mészkő és dolomit-tömeg karsztos járataiban tárolt karsztviz szintje alá került. A mind jobban süllyedő területre fokozatosan előrenyomult nyugat felől a tenger. Ennek előretöréséről tanuskodnak a márgarétegek, amik később fokozatosan tengeri foraminiferás márga kifejlődésbe mennek át. Az eocén végén ismét szigetcsoporttá alakult, csak a legmagasabb csucok emelkedtek ki a tengerből. Ezen időszak üledéke a mummulinás mészkő, később a bryozoás márga és a budai márga. A Budai-hegység felsőeocén képződményei tulnyomóan meszes kőzetkifejlődésük következtében, és azzal, hogy nagy területen közvetlenül a triász alaphegységre települtek az eocénvégi oligocéneleji kiemelkedés során történt karsztosodásukkal hozzájárulnak az egységes triász-eocén karsztrendszer kialakulásához.

A későbbi lepusztulástól függően a budai oldalon a mummuliteszes mészkő 100 m, a bryozoás és budai márga együttes vastagsága 150-200 m.

Az alsó oligocénben a Budai-hegység ismét kiemelkedett és rögös szerkezetű középhegységgé változott. Ezután erős lepusztulás következett be.

A középső oligocénben nagy részét ismét tenger borítja, maradványa homokkő és kiscelli agyag.

A felső oligocénben a Pesti-síkság kivételével ismét szárazulat. A kor vége fordulópont a terület földtörténetében, mert a Budai-hegység véglegesen szárazulattá vált. A tenger visszahúzódása idején a Budai-hegység alacsony volt, alig emelkedett a Pesti-síkság fölé. A felső pliocénben megkezdődött a mai domborzati kép kialakulása. Nevezetesen törések mentén feldarabolódott, a rögdarabok pedig különböző magasságra emelkedtek.

A kialakult törések mentén megindult a forrástevékenység. Ez a forrástevékenység a pliocén végéig tartott, melyet hidrogénkarbonátos tevékenység váltott fel, vastag forrásmész-kő réteget hozva létre a Budai-hegységben. A minden kétséget kizáró forrásmész-kövek a pleisztocénben jelennek meg, azon törési övek mentén, vagy szomszédságában, ahol a hévforrások ma is működnek. A karbonátos hévforrások határozott nyomai a pleisztocén mésztufák, jelenleg 140-250 m A.f. magasságban találhatóak. A mésztufa alatt helyenként megtalálható terasz-kavics alapján /Schréter 1912/ az erózióbázis máig tartó süllyedésére következtethetünk. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a hidrogénkarbonátos források kezdettől fogva nagyjából a mindenkori helyi erózióbázis, vagyis a Duna szintjének megfelelő magasságban törtek fel. A felfakadási szint a Duna bevágódási folyamatának megfelelően süllyedt. A magasabb szinten fekvő forrásmész-kövek tömegéből a jelenleginél nagyobb vízmennyiségre következtethetünk. Ebből az a furcsa párhuzam adódik, hogy minél jobban felszínre került a karbonátos mezozóikum, annál nagyobb volt a csapadékbeszivárgás lehetősége a karsztba, és minél mélyebb szintre süllyedt a

megcsapolás, annál inkább csökkent a felfakadó héviz mennyisége /Dr. Alföldi L. 1968./

Természetesen ez a párhuzam nem feltétlenül okozati kapcsolatot jelent, hanem egy magyarázatra szoruló ellentmondás.

Az ÉK - DNY irányu hosszanti törések, amik a Középhegység szineklizisét kialakították, mai elterjedését megszabják a kréta időszaki larami orogenezis idejére tehető.

A Budai-hegység orográfiai csapását elsősorban az erre merőleges ÉNy - DK-i irányu haránttörések jellemzik.

A Duna jobb oldalán a felszínen észlelhető törések a legfiatalabb kialakulásaú É - D és K - Ny irányu törésrendszer megszakításával, a képződmények vertikális elmozdulása mellett tovább folytatódnak a pesti oldal aljzatában.

A geofizikai mérésekkel kiegészített furásadatok szerint változó magas és mély rögvonulatokat alkotnak. A medenceüledék alatti mélységük szerint megkülönböztetjük az Ördögárok és a solymári-völgy közötti a Hármashatár-hegy vonalába eső magas rögvonulatot, az ezt követő Solymári-árok vonalában lévő K felé kiszélesedő Pilisvörösvár - Pestimrei mély rögsort és a Nagykevély folytatásaként a Nagykevély - mátyásföldi magas rögvonulatot. /Körössy L. 1964 OMFB kiadványban./

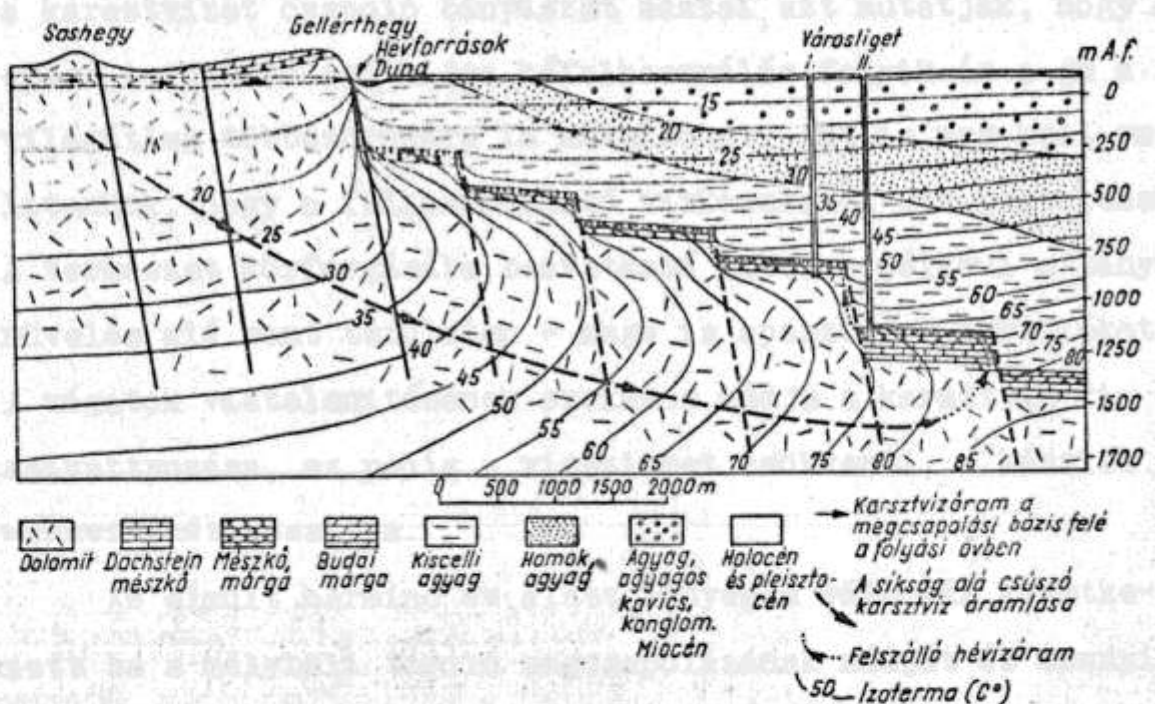
Ezek a törések, amellet, hogy a triász karsztos képződmények magas és mély rögvonulatait megszabják, dilatációs jellegüknél fogva a mélységi vizek tárolása és kommunikációja szempontjából különös fontosságúak.

A természetes ásványviz előtörések a Budai hegyekben is törésekhez kötöttek, ezeknek irányu a legtöbb helyen

ÉNy - DK /Schmidt E.R. elmélete/.

A pesti síkság felé a Budai oldalon felszinen levő triász kori képződmények ÉK - Dny irányu szerkezeti vonalak mentén zökkentek a mélyben. A triász képződmények mélysége az Alföld felé növekszik, a Hősök tere alatt 917 m, a Széchenyi fürdő DK sarkában levő furásban pedig 1256 m.

Jogosan tételezhetjük tehát fel azt, hogy a Pilisvörösvár-Solymári szerkezeti öv meghosszabbításában a szűk területsáv mentén elhelyezkedő furások és források vize több, mint 2500 méter mélységből kerül a felszínre és hőutánpótlódását egyszerűen a normális földi hőáram felhasználásával nyeri. Ez egyben azt is jelenti, hogy elfogadjuk azt az általánosan elfogadott felfogást, mely szerint az érintett meleg és forróvizek a nyilttükrű karsztból, vagyis végső fokon csapadék beszivárgásából származnak.



1. ábra. A karsztvízeláramlás elvi sémája Budapesten Vendel M. - Kisházi P. / 1964 / szerint

A beszivárgás a szigetelő közettömeg alá való áramlás, a felmelegedés és felszínre áramlás elvi sémája kidolgozott /Vendel - Kisházi 1964./, számszerű alátámasztása azonban sok tekintetben bizonytalan. A vizutánpótlódás számított tápterülete nem terjed túl a Budai-hegység területén, a számított hőtápterület azonban pozitív hőfluxus anomáliát feltételezve is az előzőnek többszöröse. Ma még nem áll elegendő adat rendelkezésre ahhoz, hogy a tápterületek határait akár megközelítő pontossággal is kijelölhessük, hiszen gyakorlatilag az egész Dunántuli-Középhegység karsztrendszere hidrosztatikailag összefüggésben van és egyetlen hatalmas, helyi jellegekkel tagolt rendszernek tekinthető. Ebből egyértelműen következik, hogy a budapesti langyos és meleg források és furások vize azonos eredetű és a jellegkülönbségek mélyföldtani okokra vezethetők vissza. /Dr. Alföldi L./

A Középhegység karsztrendszerében mélyített furások és a karsztvizet csapoló bányászat adatai azt mutatják, hogy az egész területen erőteljes hőfelhasználás folyik és a gm a világátlag többszörösére is növekedhet. Azt is meg kell említenünk, hogy a felhasználható vízkészletek sem végtelenek. A természet körforgásába beavatkozó ember - például a bányaművelés alá vont területen - maga is apasztja a tartalékot. A vágatok víztelenítésének szokásos módja a karsztviz kiszivattyúzása, ez pedig a vízszintet csökkenti, a készlet mennyiségét apasztja.

Az elmúlt harminc év alatt lényeges változás következett be a mélybeli tároló megcsapolásának módját és mennyiségét tekintve is.

A meglevő forrásokon kívül 17! kutat készítettek és ezek termelésével együtt, Budapest napi, héviztermelése megközelítőleg 40 000 m<sup>3</sup>!, melyből közelítőleg 30 000 m<sup>3</sup> az újabban létesített kutakból történik. Ugyanakkor több természetes forrást megszüntettek. Ezen források napi hozama csak 3.000 m<sup>3</sup> volt.

Mivel a furások telepítése során a József-hegy és a Margitsziget környékén jelentősen emelkedett a kitermelt víz mennyisége, 29 %, illetve 31 %, az így létrehozott depresszió hatása egyértelműen jelentkezik a források és furások szintcsökkenésében. /Alföldi L. 1965./

A nagy depresszió belüli víznyerő létesítményeknél és természetes forrásoknál a szintcsökkenésen kívül hőmérsékletcsökkenés is jelentkezett.

A szakirodalomban rendelkezésünkre álló adatok összehasonlítása is ezt a tényt támasztja alá, vizsgálatunk tárgyát képező Malomtó Alagut és Boltiv-forrásánál.

Átlagos víz hőmérséklet a Malomtó Boltiv forrásánál:  
/Molnár J., Papp F. Föv. Fürdőigazgatóság, valamint a FTSK Delfin mérései alapján:

1858	27,3 °C
1865	26,2 "
1935	23,9 "
1936	23,4 "
1951	23,6 "
1952	23,0 "
1953	22,8 "
1954	22,7 "

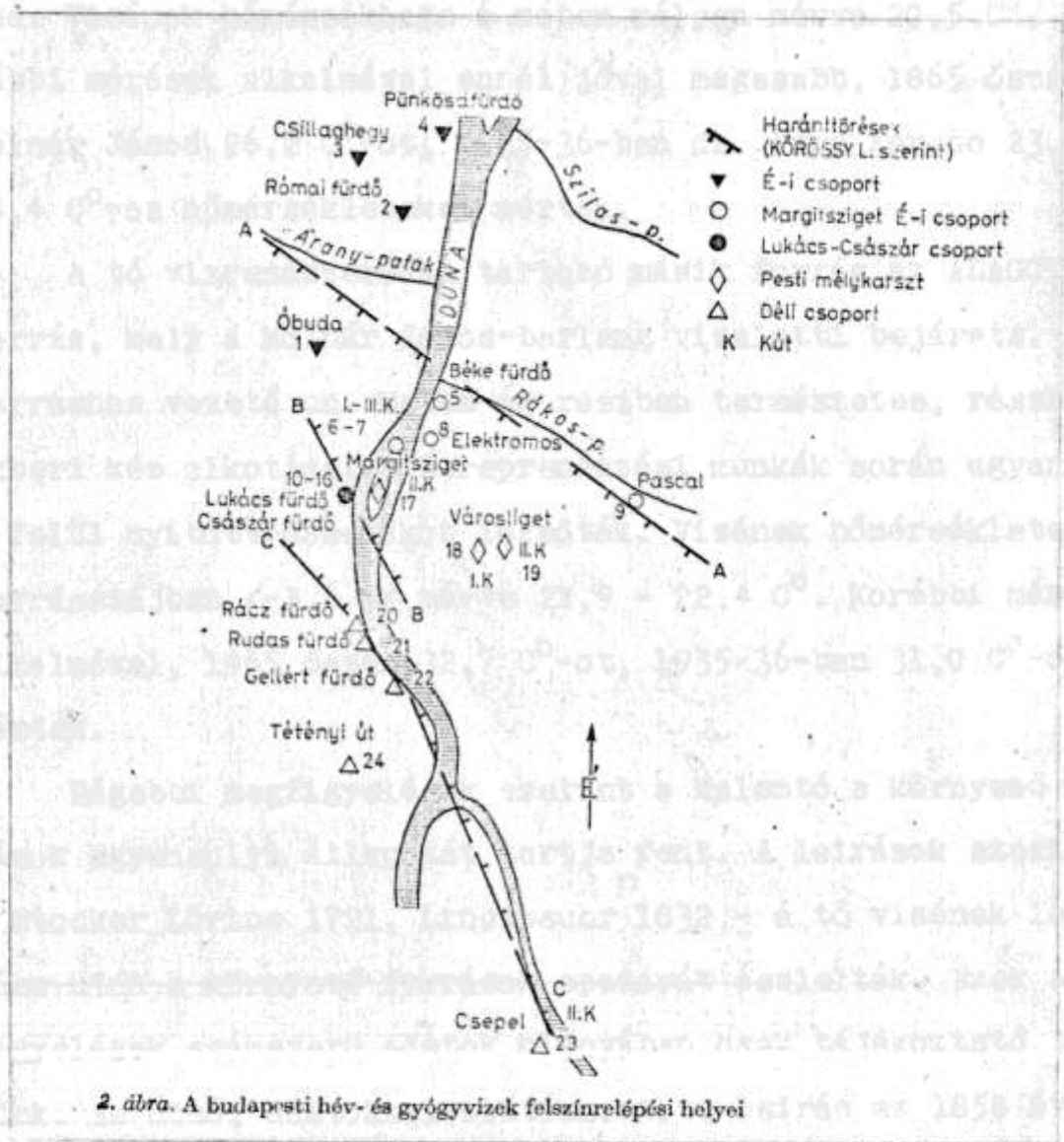


1955	22,8 °C
1956	23,0 "
1959	22,8 "
1965	21,8 "
1972	21,0 "
1975	21,0 "
1976	20,8 "
1977	20,5 "

A Császár és Lukács-fürdő területén létesített víznyerőhelyek igénybevétele jelentősen befolyásolja a források vizének hőmérsékletét és kémiai stabilitását. Bár a hozamban nincsen észrevehető csökkenés, az összetétel romlása és a hőmérséklet csökkenése néhány év alatt is számottevő. Ennek magyarázata az lehet, hogy a sekély, 80-100 m-es furásokkal eleinte az ujonnan feltárt rétegben raktározott meleg gyógyvizet termelték ki. Később azonban a szivattyuzással történő vizkivétel folytán elsősorban a hideg karsztviz hozzáfolyását segítették elő, ami a vizet már lehüti és felhigítja. Másrészt a felszinközeli földrétegek elszennyeződése következtében a talajviz egy része ma már az egészségre ártalmas, és így a felhasználható vízkészlet mennyisége ezzel is csökken. A hideg karsztviz utánpótlódása - azonos járatokat feltételezve - a vizkivétel közelében levő néhány méternyi leszívás esetén is a megnövekedett esés miatt jelentősen megnő, hiszen a karsztvizontartó oldalát csapoljuk meg. A Vértes felől táplált, az 1800-2000 m mélységből lényegében az eredeti járatokon feltörő forró vízre viszont ez a néhány

méternyi leszívás gyakorlatilag nincs hatással, esése nem növekszik észrevehetően és így hozama is lényegében változatlan.

Ezt a tényt bizonyítottuk a Molnár János-barlangban, 1977 áprilisában végrehajtott hőmérsékletmérési sorozatunkkal. /Részletes leírás és értékelés a 73. oldalon./



2. ábra. A budapesti hév- és gyógyvizek felszínrelépési helyei

### A MALOMTÓ

A tó mesterségesen létesült, valószínűleg a XIII. században építették gátját, amely a környező források vizét felduzzasztotta.

A tavat két forrás táplálja. Az egyik az un. BOLTIV-forrás, a tó hegy felőli oldalán található boltív alatt fakad. Vizének hőmérséklete 6 méter mélyen mérve  $20,5^{\circ}\text{C}$ . Korábbi mérések alkalmával ennél jóval magasabb, 1865 őszén Molnár János  $26,2^{\circ}\text{C}$ -ot, 1935-36-ban dr. Papp Ferenc  $23,5 - 24,4^{\circ}\text{C}$ -os hőmérsékleteket mértek.

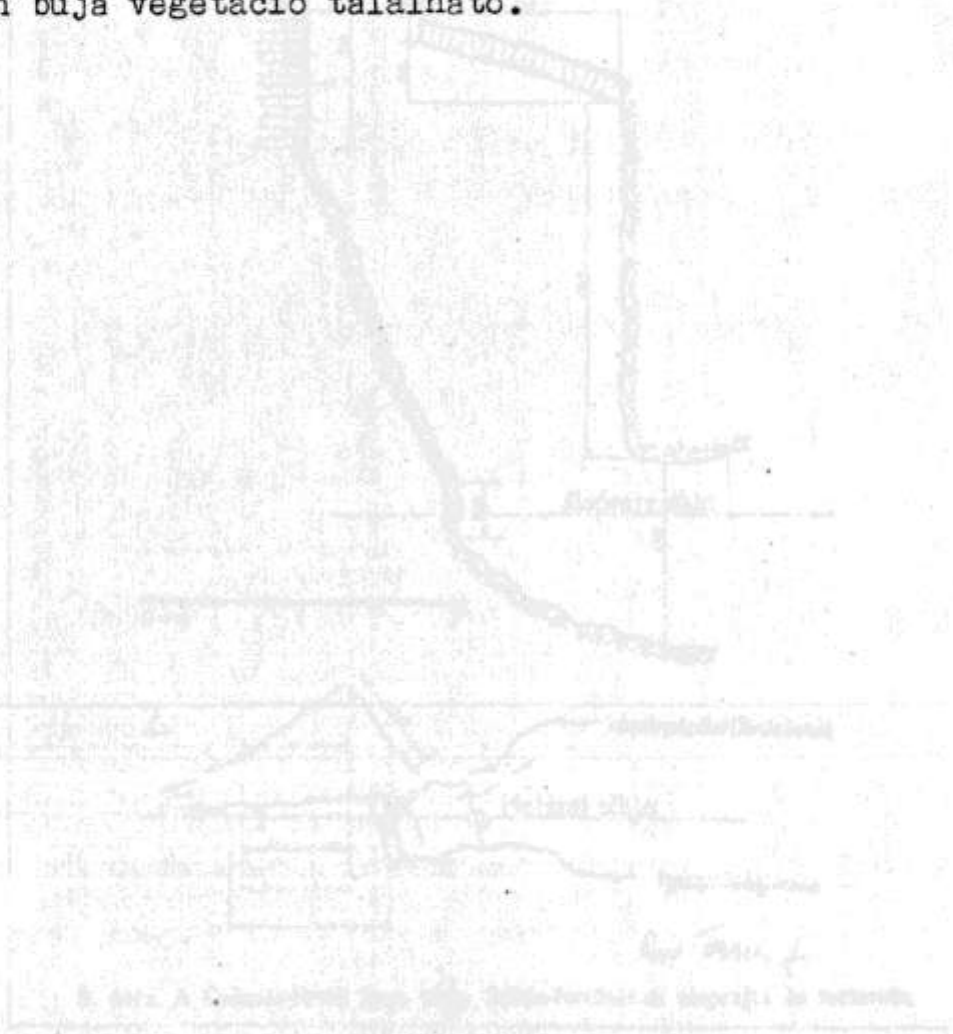
A tó vizrendszeréhez tartozó másik forrás az ALAGUT-forrás, mely a Molnár János-barlang vizalatti bejárata. A forráshoz vezető un. Malom-ág részben természetes, részben emberi kéz alkotása. A tereprendezési munkák során ugyanis a felül nyitott hasadékot lefedték. Vizének hőmérséklete a forrásszájban  $-3,6\text{ m/}$  mérve  $21,9 - 22,4^{\circ}\text{C}$ . Korábbi mérések alkalmával, 1965 őszén  $32,7^{\circ}\text{C}$ -ot, 1935-36-ban  $31,0^{\circ}\text{C}$ -ot mértek.

Régebbi megfigyelések szerint a Malomtó a környező források egyensúlyi állapotát tartja fent. A leírások szerint - Stocker Lőrinc 1721, Linczbauer 1832 - a tó vizének leengedése után a környező források apadását észlelték. Ezek a megfigyelések számszerű adatok hiányában csak tájékoztató jellegűek. Az első, adatokkal alátámasztott leírás az 1858 évi lecsapolásról, Molnár Jánostól származik.

Ekkor a császárfürdői két vizgyűjtő medence, valamint a Lukács-fürdő Timsós-forrása, a tó lecsapolása után teljesen elapadt. A Lukács-fürdő iszaptava 5 cm-t, a Török-forrása 90 cm-t, a Király-fürdő forrása 4 cm-t, a Rudas-fürdő forrásai 47 cm-t apadtak. A tó elzárása után a források vize újra megjött, először meleg 47,5 - 50 C<sup>o</sup>-os, később 27,5 - 30 C<sup>o</sup>-os vízhőmérséklettel. Az 1959 évi, előre megtervezett vízszintcsökkentés eredményét a 39. oldalon ismertetem.

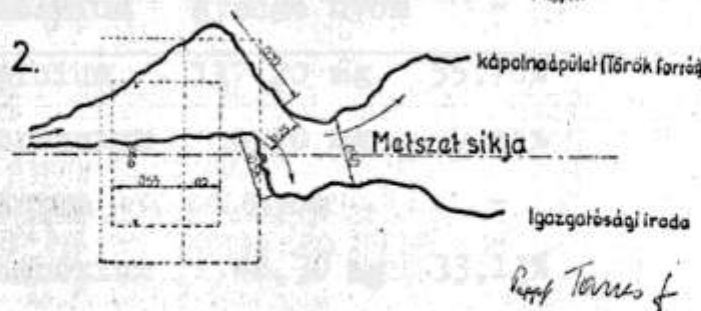
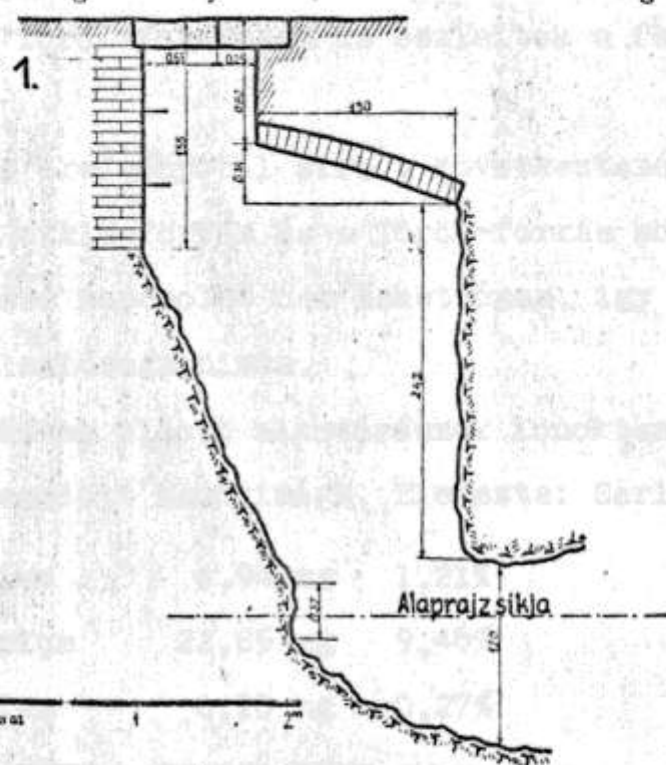
A megfigyelésekből és vizsgálatokból egyértelműen látszik, hogy a Malomtó hévizekkel keveredett karsztviz előbukkanás, mely mindazokkal a forrásokkal összefüggésben van, melyek a karsztvizből táplálóznak.

A forrástó medencéjében az állandó hőmérséklet következtében buja vegetáció található.



A forrásnak vízszintje a földfelszín alatt van. A bubullózó törvényleg mélyben zárta a forrásjáratot, így vízszintje nem tekinthető. Zug- vagy Szikla-forrás 23 - 0,7 J<sup>0</sup>.

A forrás vízszintje a földfelszín alatt van. A bubullózó törvényleg mélyben zárta a forrásjáratot, így vízszintje nem tekinthető. A Frankel Leó u. 50. sz. ház udvarának DNY-i sarkában a felszín alatt 4,2 méter mélyben budai márga hasadékából fakad. A forrásjárat DNY felől ÉK felé halad. A forrásakna bejárata 108,63 m Afm-ban nyílik. Nyílását, az udvar szintjében kettős kőlap zárja le. Vizhozama jelentéktelen, ezért



3. ábra. A Császár-fürdő Zug- vagy Szikla-forrásának alaprajza és metszete.

Rupp Tamás f

termelését évtizedekkel ezelőtt megszüntették. Jelenleg a forrás igen elhanyagolt állapotban van. A behullott törmelék részben elzárta a forrásjáratot, így vizáramlás nem tapasztalható. A pangó víz hőmérséklete  $23 - 0,2 \text{ C}^{\circ}$ .

A forrásrészletes vizsgálatával Dr. PAPP FERENC foglalkozott 1936-ban. Megfigyeléseiből tudjuk, hogy a forrásvíz hőmérséklete 1936 IX. 4.-én és XI. 2.-án  $25,6 \text{ C}^{\circ}$  volt. Vize a Malomtó irányából, a Török-forrás irányába mozgott.

"1936 november 3.-án 50 gramm anilinnel festett vizet öntött a lassan áramló vízbe. A festés után 15 perccel a Dunánál felállított megfigyelő jelezte, hogy megjelent a festett víz. Jóval később, 35 perccel a festés után a 60 méterre levő Török-forrásban is észlelték a festék megjelenését."

A festés eredményéből arra a következtetésre jutottunk, hogy a Zug- Szikla-forrás és a Török-forrás között ember számára járható kapcsolat nem lehetséges, így számunkra a forrásnak jelentősége nincs.

1 kg vízben oldott alkotórészek ionokban kifejezett és mg-ban megadott mennyisége. Elemezte: Sarló, 1942

Kálium	4,94 mg	1,21%
Nátrium	22,85 mg	9,46%
Lítium	0,20 mg	0,27%
Ammónium	gyenge nyom	-
Kalcium	117,20 mg	55,70%
Stroncium	0,70 mg	0,15%
Bárium	nyom	-
Magnézium	42,30 mg	33,13%

Vas	0,2 mg	0,07%
Mangán	nyom	-
Aluminium	nyom	-

Kationok összege 188,39 mg 99,99%

Nitrát	4,00 mg	0,62%
Nitrit	nem mutatható ki	-
Klorid	27,58 mg	7,43%
Jodid	nyom	-
Szulfát	109,90 mg	21,9%
Hidrogén- karbonát	445,30 mg	69,9%
Borát	0,43 mg	0,09%

Anionok összege 587,21 mg 99,99%

Metakovasav	16,10 mg	-
Szabad szénsav	109,60 mg	-
Kénhidrogén	nem mutatható ki	
Összesen	<u>901,30 mg</u>	

Hidrogénion-koncentráció /pH/ 6,85

A víz hőmérséklete 23,2 C°

TÖRÖK-forrás

Vize az ORFI. Frankel Leó u. 54.sz. kórházépületének pincéjében, Ny-i irányból tör felszínre, és egy mesterségesen létesített 4,4 méter hosszú, 1,1 - 1,8 méter széles, 2 m mély medencében gyülik össze. Vizét, zsilippel zárható fedett csatornán keresztül a Császár-fürdőbe vezetik.

A forrásvíz hőmérséklete 22 - 29 C°.

Vizhozama:	1851-ben	7,458 m <sup>3</sup> /perc
	1923-25	7,799 m <sup>3</sup> /perc
	1936	5,453 m <sup>3</sup> /perc
	1940	6,090 m <sup>3</sup> /perc
	1941	5,962 m <sup>3</sup> /perc
	1956	5,500 m <sup>3</sup> /perc
	1976	4,110 m <sup>3</sup> /perc
	1977	3,970 m <sup>3</sup> /perc

Kémiai összetétele: 1000 gr vízben van

Emszt Kálmán szerint /1935-36/

Kationok:	Kálium	0,0156 gr	2,52%
	Natrium	0,1249 gr	34,45%
	Lithium	0,0008 gr	0,73%
	Calcium	0,1241 gr	39,33%
	Strontium	0,0014 gr	0,21%
	Barium	0,0006 gr	0,08%
	Magnézium	0,0426 gr	22,24%
	Vas	0,0012 gr	0,27%
	Mangán	0,0008 gr	<u>0,17%</u>

100,00



Anionok: Clor	0,0418 gr	7,48%
Brom	nincs	
Jód	nincs	
Hidroszénsav	0,7392 gr	76,92%
Bórsav	0,0023 gr	0,33%
Kénsav	0,1155 gr	15,27%
Phosporsav	nincs	
		<u>100,00</u>
Metakovasav	<u>0,0221 gr</u>	
Jelentéktelen	1,2329 gr	
Szabad szénsav	<u>0,1927 gr</u>	
Összesen:	1,3626 gr	

A Malomtó lecsapolásakor végzett összefüggési vizsgálat, valamint a Molnár János-barlangban végzett megfigyelések valószínűsítik a Török-forrás és a malomtavi források hidrológiai kapcsolatát.

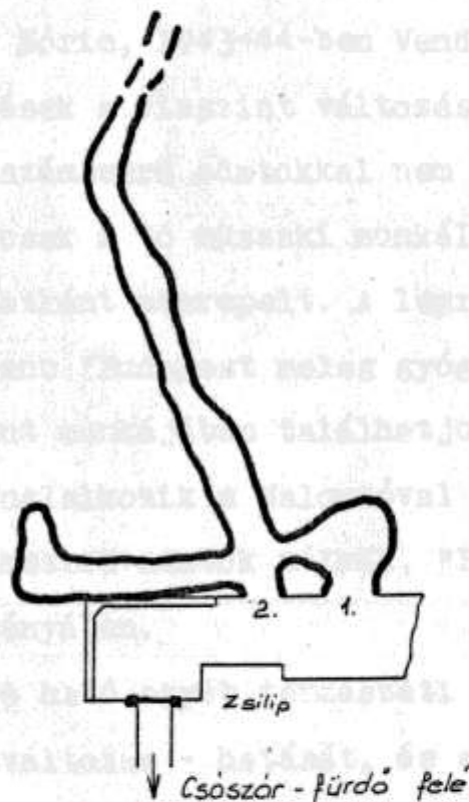
Figyelembe véve a Malomtó-forrásainak  $23 \text{ m}^3/\text{perc}$  hozamát, és a kialakult barlangrendszer nagyságát, feltételeztük, hogy az  $5 - 7 \text{ m}^3/\text{perc}$  vízhozamu Török-forrás is ember számára járható barlangrendszert hozhatott létre.

Elméletünk igazolására, 1977 március 14.-én könnyűbuvár felszereléssel beereszkedtünk a forrásmedencébe. A mesterségesen létrehozott medence Ny-i falán  $0,6 - 1,5 \text{ m}$  mélységben négy nyílást találtunk. Ezek közül kettő kicsi, kettő már ember számára is járható méretű volt. Légzőkészülékemet magam előtt tolva, bebujtam az 1 sz. jelzett nyíláson. A falazat mögött szabad víztükröt vettem észre, hol felszínre emelkedtem. Kisebb gömbfülkébe jutottam, melyből a Ny-i fallal

párhuzamos, természetes hasadék vezetett tovább. Ez a 60 - 80 cm széles, 1,6 - 2,1 m magas hasadék 8 m után bezáródik úgy, hogy visszatértem a forrásmedencébe. Kisebb pihenő után a 2 sz. nyíláson keresztül is kísérletet tettem a behatolásra. Megközelítőleg Ny-i irányu keskeny hasadékban haladtam, erős szemben áramló vízben. Mintegy 7 méter megtétele után a járat egy szakaszon annyira elszűkül, hogy hosszas kísérletezés után sem sikerült továbbjutnom, holott a hasadék hosszan folytatódik.

Jelentéktelen tágitási munkával sikerülhet a továbbjutás, de ezt a forrás üzemeltetése közben - az intenzíven zavarosodó víz miatt - nem lehet megvalósítani.

Amennyiben a Fővárosi Fürdőigazgatóság hozzájárulását sikerül megszerezni, úgy a Császár-fürdő üzemszünete alkalmával a feltárást ismételten megkíséreljük.



4. ábra. Török-forrás vázlatja.

### Budapesti hévforrások közötti összefüggések

A forrásokkal foglalkozó irodalomban gyakran találkozunk a források egymásrahatására utaló leírásokkal. Ezek különböző összefüggéseket állapítanak meg egyes források és természeti tényezők között.

Számunkra legérdekesebb a Lukács-fürdő Malomtó vízszintjének változása okozta hatás a többi forrásokra.

Már az 1700-as évektől vannak feljegyzések, melyek szerint a Malomtó lecsapolása hatással van a környező, egyesek szerint a távolabbi forrásokra is. Ilyen észlelésekről tesz említést 1721-ben Stocker Lőrinc, 1832-ben Linczbauer Ferenc, 1858-ban Molnár János, 1896-ban Böck János, 1927-ben Ferenczy István és Pálffy Móric, 1943-44-ben Vendl Aladár és Papp Ferenc.

Ezek a közlések a vízszint változásának hatását a többi forrásra nézve, számszerű adatokkal nem támasztják alá. Minden megfigyelés csak a tó műszaki munkálataival kapcsolatos másodlagos feladatként szerepelt. A legrészletesebb utalásokat dr. Papp Ferenc "Budapest meleg gyógyforrásai" című, 1942-ben megjelent munkájában találhatjuk. Dr. Vendl Aladár is részletesen foglalkozik a Malomtóval kapcsolatos összefüggésekkel, számszerű adatok nélkül, "Budapesti melegforrások" című tanulmányában.

A forrásokra ható egyéb természeti tényezők - Duna, csapadék, légnyomásváltozás - hatását, és a megfigyelések számszerű adatait sokkal részletesebben tárgyalták a szerzők.

Az első előre megtervezett összefüggési vizsgálatot 1959-ben a Malomtó felújítása során, a Fővárosi Fürdőigazgatóság az FTI. Mérnökgeológiai Osztályával karöltve végezte.

A leeresztés során az üzemi vízszint, a hozzátartozó hozamok és a Boltiv-forrás vizének hőmérséklete az alábbiak szerint alakult.

1959 IX. 27. előtt	104,8 m A.f.	1.580 l/p	22,8 C°
IX. 27.	a leeresztés megkezdése.		
X. 2.	103,0	25.000 l/p	25,0 C°
X. hóban	103,5	14-15.000 l/p	C°
XI-XII. hóban	104,1	12.000 l/p	27,5 C°
1960 I-III	104,65	visszaduzzasztás	
V. hóban	103,4	15.000 l/p	29,8 - 33,8 C°

A leeresztés befejezése után a tó vízszintje 15 nap alatt elérte a túlfolyó küszöbszintjét, és a Boltiv-forrás vizének hőmérséklete juniustól szeptemberig 23,7 C°-ról 22,8 C°-ra süllyedt.

A tó leeresztésekor a következő változásokat észlelték a környező forrásoknál:

A Lukács - Császár-fürdő területén:

Török-forrás, amely 104,5 m A.f.m. szinten 4.300 l/p 26,6 C°-os vizet adott ELAPADT, amint a tó vízszintje 104,5 m A.f.-i szint alá csökkent. A pangó viz hőmérséklete 40 C° volt.

A visszaduzzasztás után a hozam 3.500 l/p-re emelkedett, és a viz hőmérséklete 29,2 C°-ra süllyedt.

Római-forrás a leeresztés előtt 103,1 m A.f.-i szinten 1.900 - 2.100 l/p 21,9 - 22,2 C<sup>o</sup>-os vizet adott. A tó leeresztése után a hozam 400 - 600 l/p, a hőmérséklet 21,5 - 21,7 C<sup>o</sup> volt.

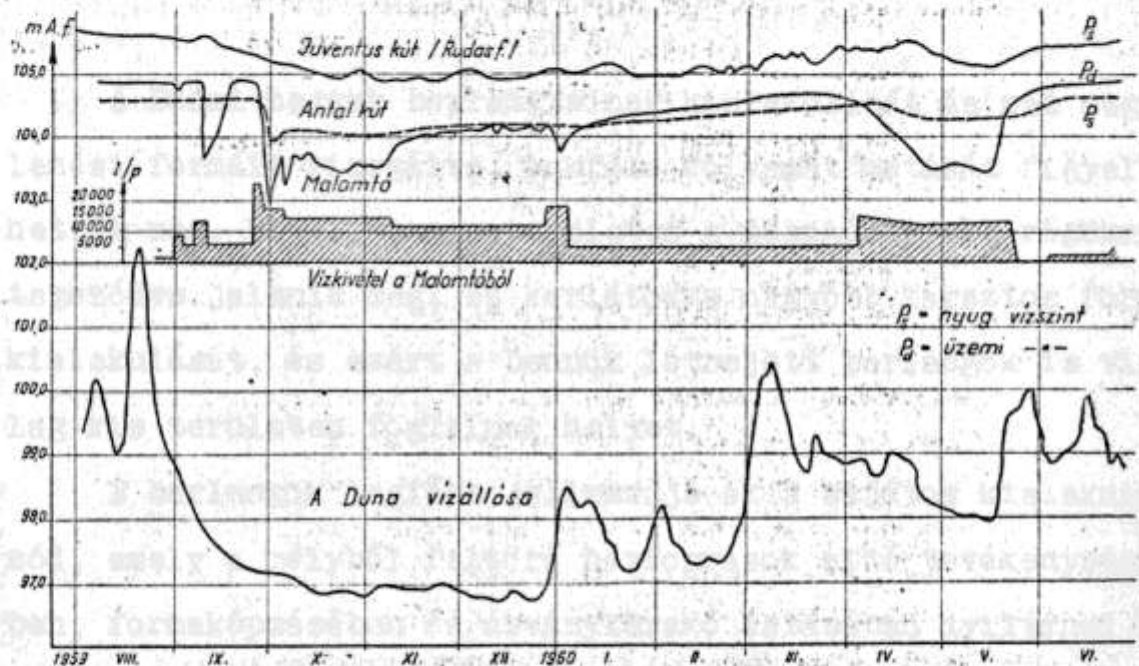
A visszaduzzasztás után a hozam az eredeti értékre emelkedett.

Antal-kut, a 104,6 m nyugalmi vízszintről 103,9 m A.f.-i szintre süllyedt, majd a visszaduzzasztás után ismét elérte az eredeti vízszintet. A hőmérséklet kezdetben emelkedett, majd 47 - 53 C<sup>o</sup> között változott.

#### Rudas-fürdő

Juventusz-kut vízszintingadozása követte a Malomtónál létesített depressziót 105,5 - 104,8 m A.f. magasság között. Ezt a mérési eredményt azonban nem lehet kritika nélkül kezelni, ugyanis a Duna vízjárása egybeesett a Malomtó vízszintingadozásával. A Duna vízállása jelentős hatással van a kut vízszintjére.

Csillaghegy-Római-fürdő forráscsoportoknál 1960. májusában helyi okokkal nem magyarázható 0,15 m-es vízszintcsökkenés mutatkozott, kb 10-15 napos késéssel a tó leeresztéséhez képest.



5. ábra. A Malomtó leeresztése

A fenti adatokból megállapítható a Malomtó összefüggése a Török, a Római és az Antal-források között. A Rudasfürdő és az északi langyos forrásokkal kapcsolatos mérési eredmények kiértékelését nehezíti a Duna alacsony vízállása.

...tektonikai törésvonalak az ÉNy-DK-i, valamint ...  
... mártólagos É-ÉNy-i irányúak, és a másodlagos E-D-i és  
K-Ny-i irányúak.

... langyos és meleg források a mai felületi szikla  
... nével sokkal magasabbra feleltek. Az eróziós és illudációs  
... források feladásai szintje is alászállt. A követben lévő  
... pódások, járások láthatóságát biztosították a feltörő vascső  
... hogy alacsonyabb szintre is a felszínre jussanak. A kúpai

Vizvezető járatok /Barlangok/

A Budai-hegyek barlangjainak kialakulását és mai megjelenési formáit vizsgálva, sokféle folyamat hatását figyelhetjük meg. Mivel ezen a területen a mészkő kisebb rögökre tagozódva jelenik meg, ez korlátozza nagyobb karsztos formák kialakulását, és ezért a bennük létrejött barlangok is viszonylag kis területen foglalnak helyet.

E barlangok legfőbb jellemzője az a sajátos kialakulásmód, amely a mélyből feltörő hévforrások oldó tevékenységében, formaképzésében és ásványlerakó hatásában nyilvánul meg.

A Budapest környéki barlangok karsztosodásra hajlamos kőzetei közül legidősebbek a középső és felső triász mészkő és kisebb mértékben a felső karni fődolomit. Viszonylag jól karsztosodik még a felső eocén nummulinás lithotamniumos diszkocyklinás mészkő és az ezekre következő budai és bryozóás márgarétegek, valamint a pleisztocén édesvizi mészkő.

A barlangok kialakulásában a tektonikai repedéshálózat, és törésrendszer irányító szerepet játszott. Területünkön jellemző tektonikai törésvonalak az ÉNy-DK-i, valamint az erre mérőleges ÉK-DNy-i főirányok, és a másodlagos É-D-i és K-Ny-i törések.

Az ősi langyos és meleg források a mai feltörési szintnél jóval magasabban fakadtak. Az erózióbázis süllyedésével a források fakadási szintje is alászállt. A kőzetben levő repedések, járatok lehetőséget biztosítottak a feltörő vizeknek, hogy alacsonyabb szinten is a felszínre jussanak. A budai bar-

langok ismeretében nyomon követhető a források helyének változása. A Molnár János-barlanggal közös törésrendszerhez tartozó Ferenchegyi és Szemplőhegyi barlang is egy-egy ősi forrás vízvezető járata volt. A Ferenchegyi-barlang 246 méter, a Szemplőhegyi-barlang 206 méter, a Molnár János-barlang 116,4, illetve 104 méter Adria feletti magasságban nyílik.

E rövid bevezető után ismerkedjünk meg részletesen is a barlangok kialakításában szerepet játszó jelenségekkel.

### Tektonizmus:

A kőzet repedéshálózatának utólagos kialakulásának fontos oka a kéreg felső részének mozgása. A kéregmozgás hatására az elég merev kőzet összetöredezik. Az ép kőzetben az első repedéshálózat az igénybevétel jellegétől függő maximális nyirási felületeken alakul ki.

A megismétlődő kéregmozgások a töréshálózatot részben újra és újra felújítják, részben újabbakat hoznak létre. A másodlagos, harmadlagos töréshálózat, már mindig inhomogén elsődlegesen tört kőzetanyagot ér, így rendszerint szabálytalan, helyi zavarokkal torzított lesz. Helyileg fontosak lehetnek a tektonikus földrengések is. A földkéreg mozgása során a merev kőzetek tömbjei, egyes törési felületek mentén elmozdulnak, elfordulnak a tér valamely irányába. A vető menti mozgások távolsága néhány mm-től km-es nagyságrendig terjedhetnek.

A tektonikai eredetű repedéshálózat az előzőek szerint, helyben maradó sűrű nyirási repedéshálózatra, ehhez képest nagyon ritka vetőkre, és még ritkább áttolódási síkokra osztható.





### Mállás

A mállást fizikai, kémiai és biológiai mállásra osztjuk. Eredménye a kőzet felaprózódása.

A fizikai mállás tényezői a hőmérséklet-változás, a fagy hatása, a víz kapilláris hatása, a vízmozgás, a víz lágyító hatása, egyes sók repesztő hatása.

A barlangi üregek alakításában ezen hatások közül, értelemszerűen csak kevés vesz részt és jelentősége is aránylag kicsi.

A fizikai mállás legfontosabb tényezője a víz, amely hajszáleres felszívódással, a kőzet lágyításával és sóoldatok bejuttatásával mállasztja a kőzetet.

A hajszálcsövesség hatására csak a laza kohéziós és az átmeneti pelítés üledékek mállanak. A bejutó víz a kőzet agyagásványainak térfogatnövekedését, és ezzel a kőzet duzzasztását eredményezi.

A kőzetbe jutó vízből kikristályosodó sók repesztő hatása is lazítja a kőzetet. Ilyenkor három szakaszt különböztethetünk meg: a kristályosodó oldat térfogati hatását, a növekvő kristályok feszítő hatását és a hidrátképződés következtében előálló térfogatnövekedést. A kristályosodásnál jelentkező hatalmas mikroerők igen nagy feszítőképességűek.

A mállás másik igen fontos fajtájánál, a kémiai mállásnál is igen döntő fontosságú a víz. Már kis mennyiségének jelenlétekor is megindul a mállás.

A víz hatását fokozza a benne levő  $\text{CO}_2$  és részben az  $\text{O}_2$ .

A vízben oldott szén-dioxid harmadrésze  $H_2CO_3$  alakban erős savként van jelen. A kőzet tartalmazhat olyan ásványokat /pl. pirit, markazit/, amelyekből málláskor kénsav keletkezik.

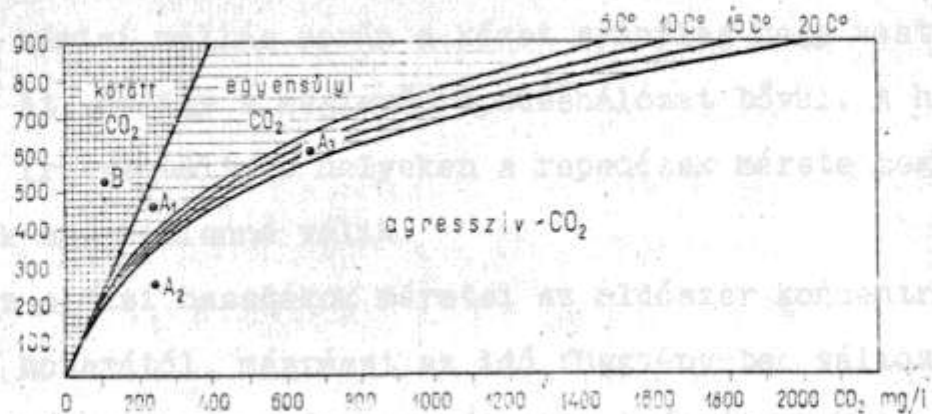
Különleges esete a kémiai mállásnak a karsztosodás. A mészkő, dolomit, magnezit, sziderit általában a karbonátoknak a fenti kőzetekkel együtt,  $CO_2$ - tartalmu vízben történő oldását karsztosodásnak nevezzük.

A karsztosodás az erózióbázis fölé emelkedett kőzetben részben kémiai, részben fizikai mállás és eróziós, mechanikai hatásokra jön létre, a tektonikailag preformált irányok figyelembevételével.

A természetes vizekben jelenlevő szénsav ionjai a mészkővel kémiai kapcsolatba kerülnek és egy új, csakis vizes oldatban előforduló vegyület a kalciumhidrokarbonát  $Ca/HCO_3/2$  jön létre.

A víz szénsavassági foka és karbonátoldóképessége között egyenesirányu összefüggés áll fenn, ezért az adott víz korróziós dinamizmusfokának értelmezéséhez mindig azokat a feltételeket kell tanulmányozni, amelyek meghatározzák a kőzettel érintkezésbe kerülő vízben elnyelődött  $CO_2$  arányait.

A talajra hullott csapadékviz széndioxid-koncentrációt nem csak a levegőtől, hanem jelentős mennyiségben a talajtól kapja. Az elnyelődött széndioxid  $CaCO_3$  jelenlétében hidrokarbonát, tartozékos vagy egyensúlyi szabadszénsav, és agresszív szénsav formájában le lehet fel egyidejűen az oldatban. E funkcionálisan háromfajta szénsav oldatarányainak ismeretében megítélhető, hogy az adott víz képes e még további korrózióra, vagy egyensúlyban van, illetve éppen telteltette az oldat.



6. ábra. A mész-szénsav egyensúlyban levő vizek kötött-szénsav és egyensúlyi szabad-szénsav mennyiségei 5, 10, 15 és 20 C° hőmérsékleten

Az ábra segítségével meghatározható a vizsgált víz kémiai jellege, ha az ismert CO<sub>2</sub> tartalmat, illetve oldott CaCO<sub>3</sub> tartalmat a grafikonra felvisszük.

Eltérő koncentrációjú egyensúlyi hidrogénkarbonátos oldatok /pl. mélységi vizek és talajvizek/ összeelegyedeése során széndioxid válik az oldatban feleslegessé, azaz az oldat agresszív lesz. Ez a szénsavfelesleg a körülményektől függően a vízből vagy elpárolog vagy további CaCO<sub>3</sub> oldásához vezet. Ezt a másodlagos oldási folyamatot keveredési korrózióknak nevezzük.

Az állandó karsztvízszint alatt húzódó repedések, vízvezető járatok alakításában döntő szerepet játszik.

Az oldatok keveredésekor jelentkező ismételt agresszívoldás mértéke annál nagyobb, minél nagyobb volt az elegyedő oldatkomponensek eredeti hidrogénkarbonát koncentrációjának a különbsége.

Hévízes barlangok esetében a koncentráció-különbség mellett a nagy hőmérséklet-különbség is hozzájárul az erőteljes korrodáláshoz. Ez a hatás különösen erős azokon a szinteken,

ahol a héviz találkozik a hideg karsztvízzel.

A kémiai mállás során a kőzet aránylag nagy vastagságban alakul át, és így a meglevő repedéshálózat bővül. A hidraulikailag frekvenciáltabb helyeken a repedések mérete megnő, felületük egyenetlenné válik.

Az oldási hasadékok méretei az oldószer koncentráltóságától és hozamától, másrészt az idő függvényében változnak. A kialakuló járatok a kőzet töréseinek irányát követik. Ha az oldás igen nagy mértékű, úgy a járatok egymásba kapcsolódásával némileg elmosódik a mezotektonikai rendszer, és csak a tektonikai főirányok maradnak felismerhetők. A keveredési korrózió barlangformáló hatása jól megfigyelhető a vizsgálatom tárgyát képező Molnár János-barlang Óriás-termében.

A teremben különböző területekről eredő, eltérő hőmérsékletű, tehát nagy valószínűséggel eltérő összetételű vizek találkoznak. A barlang járatméreteit vizsgálva láthatjuk, hogy itt alakult ki az eddig ismert legnagyobb méretű terem.

A hévizes eredetű barlangok formavilágának tanulmányozása során jelentős eltéréseket tapasztalhatunk a hidegvizes eredetű barlangokhoz képest.

Talán a legjellemzőbb eltérés a korróziós üregek, /gömbfülkék/ jelenléte, melyek a budai barlangokban jól tanulmányozhatók.

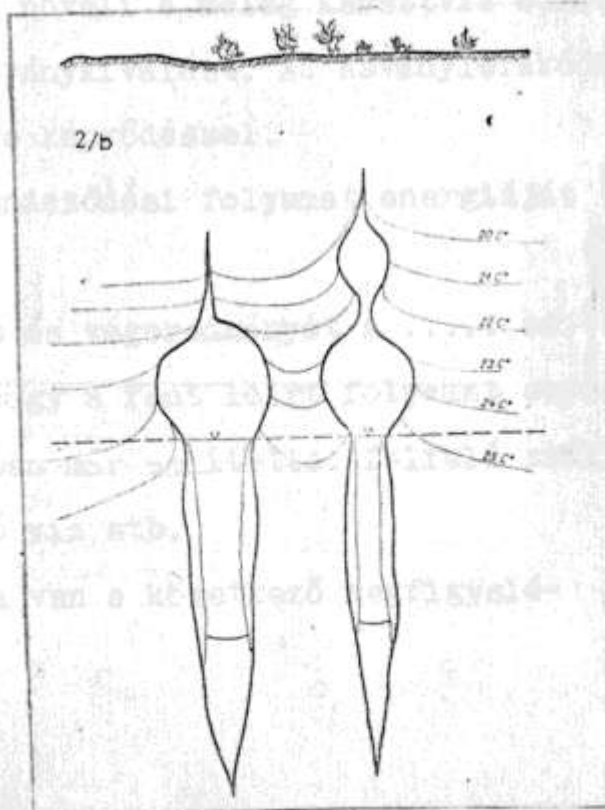
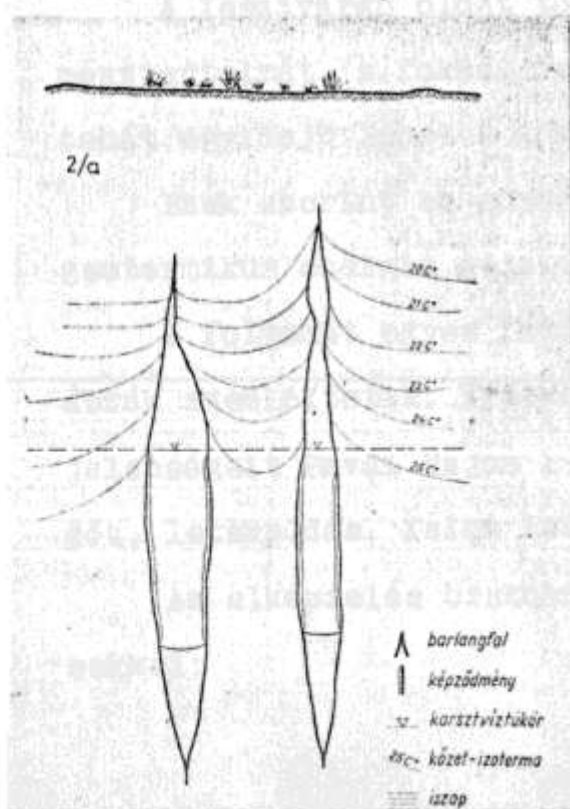
A régebbi szerzők /Borbás 1934; Jaskó 1936/ a budai barlangok eredetéről eléggé ellentmondóan nyilatkoztak. Általában megmaradtak amellet, hogy a kialakulásnál a hideg és meleg vizeknek volt szerepük, de a speciális formák magyarázatával tulajdonképpen adósok maradtak.

Érdemes megemlíteni Pávai Vajna /1930/ cikkét, aki a gömbfülkék kialakulását az alulról feltörő forró gőzök oldalával magyarázza. A gőzt vulkáni eredetűnek tartotta.

Bögli /1963/ a gömbfülkéket egyszerűen a keveredési korrózió jellemző formájának tartotta, mely a keresztező hasadékon beáramló és az üregben eleve meglévő víz találkozásánál képződött. A gömbalak magyarázatával azonban adós maradt.

Müller Pál a Molnár János-barlangban végrehajtott mérései során szerzett tapasztalatok alapján érdekes elméletet dolgozott ki a gömbfülkék keletkezéséről, melyet az alábbiakban ismertetek.

A hálózatszerű barlangok formáit tulajdonképpen hideg és meleg víz egyaránt kialakíthatja. De mi történik akkor, ha a vízszint lejjebb száll, s a barlang felső részei levegőssé válnak? Hideg /a környező közettömeg hőmérsékletének megfelelő/ víz esetében a levegővel töltött barlangrész lényegében nem fejlődik tovább. Meleg víz esetében azonban a légtérben hőmérsékletkülönbség van. /Lásd az ábra izotermáit./



A kőzetfal - különösen a magasabb részeken - hidegebb a viznél. Ez a levegőben konvekciós áramlást indít meg, eléggé nagy hőmérsékletkülönbség és széles járat esetén. /Keskeny hasadékban a tapasztalat szerint nem indul meg az áramlás./ A páratelt levegőből a falra kondenzvíz csapódik ki, s ez a falakon vízfilmként csurog vissza. A karsztvízből egyuttal széndioxid is válik ki. /A Molnár János-barlangban nyáron, mikor rossz a kiszellőzés, 8% fölötti értéket mértünk. Télen 1% körüli volt a  $\text{CO}_2$  tartalom./ A lecsapódó szénsavas kondenzvíz természetesen nagyon agresszív. A legtöbb víz a magasabb fekvésű, hidegebb, de még tág /konvekciós áramlásra kedvező/ üreg-rész falán csapódik le. Az oldás itt a legintenzívebb, míg a légcsere nélküli kis réseket, beszögéléseket nem tágitja.

A végeredmény a konvekciós cella szempontjából ideális gömbalak: a gömbfülke. Hosszabb járat tetején több cella alakul ki, ez gyöngysorszerű gömbfülkesort alakít ki. Az alsó bejáratok általában szűkek, mert ez a rész már telített vizet kap, másrészt a falakra lerakódó iszap véd az oldódástól.

A leszivárgó oldat tovább növeli a meleg karsztvíz oldott mésztartalmát, s fokozza az ásványkiválást. Az ásványlerakódás tehát egyidejű lehet a gömfülke képződéssel.

Ezek szerint az anyagátrendezőési folyamat energiáját geotermikus energia adja.

A folyamat egyes fázisait és végeredményét a ..... sz. ábrák szemléltetik. Érdekes, hogy a fent leírt folyamat egyes jelenségeit Pávai Vajna 1930-ban már említette: felfelé szálló gőz, lecsapódás, falon lefolyó víz stb.

Az elképzelés összhangban van a következő megfigyelésekkel:

a/ A gömbfülkék közt gyakori az olyan, melynek csak egy mindig alsó bejárata van. Ennek átmérője gyakran csak  $1/3$ -a,  $1/5$ -e a gömbnek, s ilyen helyen az örvénylés hidraulikai lehetetlenség.

b/ A gömbfülkékben ritka az ásványkiválás, s ha van, akkor ez vagy felszíni eredetű /lublinit, sztalaktit/, vagy feltehetően utólagos karsztvizszint-emelkedés okozta /Bátori-barlang/.

c/ Biztosan hidegvizű patakbarlangban gömbfülkét nem ismerünk, csak örvényüstöt.

d/ A Molnár János-barlangban mind a kondenzvíz lecsapódását, mind a levegő széndioxid-tartalmát észlelni lehet, s ez a két tényező szükségképpen oldáshoz vezet. Az oldás észlelésére bemért mészkődarabokat helyeztünk el a barlangban.

Ha ez az elképzelés igaz, akkor már ismerünk olyan forma-elemet, mely csak melegforrás-barlangokban keletkezhet.

A Molnár János-barlang Fekete fal és Delfin-levegős-terem közötti szakaszán több gömbfülke sorakozik, jelenleg 2 m vízmélységben.

A gömbfülkék alatt mészlerakodást /álfeneket/ találtunk cseppkőszerű képződményekkel /.... sz. ábra/.

Tudjuk, hogy a Malomtó mesterségesen létesült és ezen adatok birtokában kijelenthetjük, hogy a tó létesítése előtt közel 4 méterrel alacsonyabb volt a források szintje. Így mód volt a gömbfülkék és a cseppkőkéreg kialakulására is, mielőtt az emberi beavatkozás következtében a vízszint a mai szintre emelkedett volna.



Erózió:

A tektonikailag és mállás utján preformált kőzetben megjelenő vízmozgás jelentős erodáló hatást fejthet ki. Amennyiben a kialakult oldási járatrendszer méretei lehetővé teszik az erőteljes turbulens áramlást, úgy az ilyen felszín alatti vízáramlások, hordalékukkal és mozgási energiájukkal erodálják a járatok falát. Az erózió mérete függ a víz sebességétől, a szállított hordalék mennyiségétől, és a kőzet szilárdságától.

Bár az erózió barlangformáló hatása inkább a víznyelő barlangokban jelentős, hévizes barlangokban is megfigyelhető. Szép példáját mutatom be a Molnár János-barlang Örvény folyosójában készült felvételen. /16.sz. ábra./

A vízvezető járatok alakításában nemcsak a bővítő, hanem a csökkentő tényezők is jelentős szereppel bírnak.

Ez a tényező az eltömődés.

A kialakult repedéseket időszakosan, vagy állandóan víz tölti ki. A vízben levő oldott anyag egy része a helyi vagy regionális körülmények megváltozása folytán kicsapódhat, a hasadék falát bekérgezheti, illetve a hasadékot részben vagy egészben kitöltheti. Ehhez a kiválasztó oldat megfelelő összetételén és hőmérsékletén kívül, megfelelő időtartamra is szükség van.

A forrásjáratokban kivált és lerakódott ásványok alapján következtetni lehet a forrásvíz hőmérsékletére és mennyiségére.

A budai hegyekben a fluorit, pirit, barit, aragonit, gipsz, kalcedon, opál, kalcit, hematit a gyakoribb hidrottermális ásványok.

A Molnár János-forrásbarlangban nagy mennyiségben lelhető fel a barit. Hatalmas, több négyzetméteres felületeket borítanak be a kristályok. A mélyebb részekben /István-terem/ pedig közel köbméteres nagyságu tömböt is találtunk.

A repedések eltömésében jelentős szerepet játszik, a mállás következtében vízbe kerülő és leülepedő kőzetmálladék. Ez a leülepedés során a repedések alsó részét tölti ki, de gyakran a víz mozgató ereje elszállítja és a kisebb áramlásu hasadékokban rakja le. Ezeken a helyeken néha oly nagy mennyiség halmozódhat fel, hogy a vízáramlás is megszűnhet, illetve jelentősen lecsökkenhet.

A vizalatti barlangok kutatásában éppen ezért fontos szerepet kap a mállás, mint a feltárást nehezítő körülmény. A járatokat kitöltő víz a buvár mozgása során igen hamar zavarossá válik, mert a leülepedett kőzetmálladék a vízmozgás következtében felkavarodik. A kilélegzett levegő a járatok faláról lesodorja a kőzetmálladékot, mely a vízbe kerülve annak zavarosságát növeli. Ezen okoknál fogva a járatrendszerben való óvatos mozgás esetén is, a látás csak korlátozott ideig kifogástalan. Így a megfigyelési idő rövid.

A kutatás során alkalmazható távadás műszerek segíthetik a munkát, de nem pótolhatják az ember jelenlétét.

Az ilyen körülmények között dolgozó buvár mozgásának koordinálása igen nagy figyelmet és gyakorlatot kíván. A moz-

gás sebességét, mindig a feladatnak megfelelően kell megválasztani, mert a gyors és a lassu mozgás is a víz intenzív zavarosodását idézheti elő. Egy-egy feladat végrehajtása után ugyan azon a járatsz szakaszon, ismételt feladatot végrehajtani nem lehet. A finoman lebegtetett kőzetmálladék ugyanis hosszú ideig lebegve marad az alig mozgó, lényegében álló vízben.

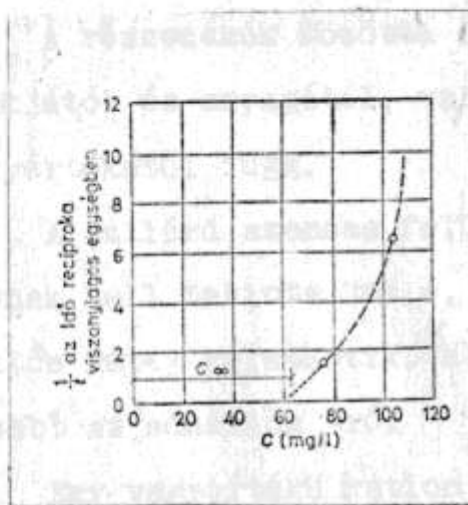
A feltáró kutatást nehezítő, a folyamatos munkavégzést akadályozó zavaros víz tette szükségessé, hogy behatóbban foglalkozzunk az ülepedés folyamatának megismerésével.

Az ülepedés:

Az ülepedésre váró anyagokat három jellemző csoportra oszthatjuk.

- 1/ Szemcsés, pelyhesedésre képtelen anyagok
- 2/ Pelyhesedésre képes anyagok
- 3/ Egyáltalán nem ülepedő anyagok

FITCH vizsgálatai nyomán az ülepedési idő reciproka és a kiülepedő anyag töménysége közötti összefüggést a ...?..sz. ábra mutatja.



7. ábra

A pelyhesítéssel sem ülepedő anyagok töménységének meghatározása extrapolációval /FRIEDLER és FITCH nyomán./

A törtvonal extrapolációjából  $t = \infty$  időre megkaphatjuk azt a töménységet, amely egyáltalán nem ülepedik ki. Értéke igen alacsony, 0,06 %.

Az ülepedésnél kétféle erő játszik fontos szerepet; a nehézségi erő és a vele szemben jelentkező hómózgás.

A nehézségi erő a szemcsék leülepedését, a hómozgás annak meggátlását célozza.

Az ülepedő anyagok három csoportra oszthatók.

1/ Durva diszperz rendszer, amelyben mindig lejátszódik az ülepedés, mert a részecskék súlya nagy, hómozgásuk pedig elhanyagolható.

2/ 0,1 - 5,  $\mu$ -ig tartó szemcsenagyságok, melyeknél mind a hómozgás, mind a gravitációs ülepedés jelentős.

3/ A finom kolloid rendszerek, melyeknél nagy a szemcsék hómozgása, de a szemcsékre ható nehézségi erő elhanyagolhatóan kicsi.

A harmadik csoportba tartozó anyagoknál, gyakorlati adatok szerint, kb 1% töménység felett a kiülepedés mindenképpen megindul. A kiülepedés oka az adhéziós erők mellett a különböző szemmagyságok és szemcsealakok jelenléte.

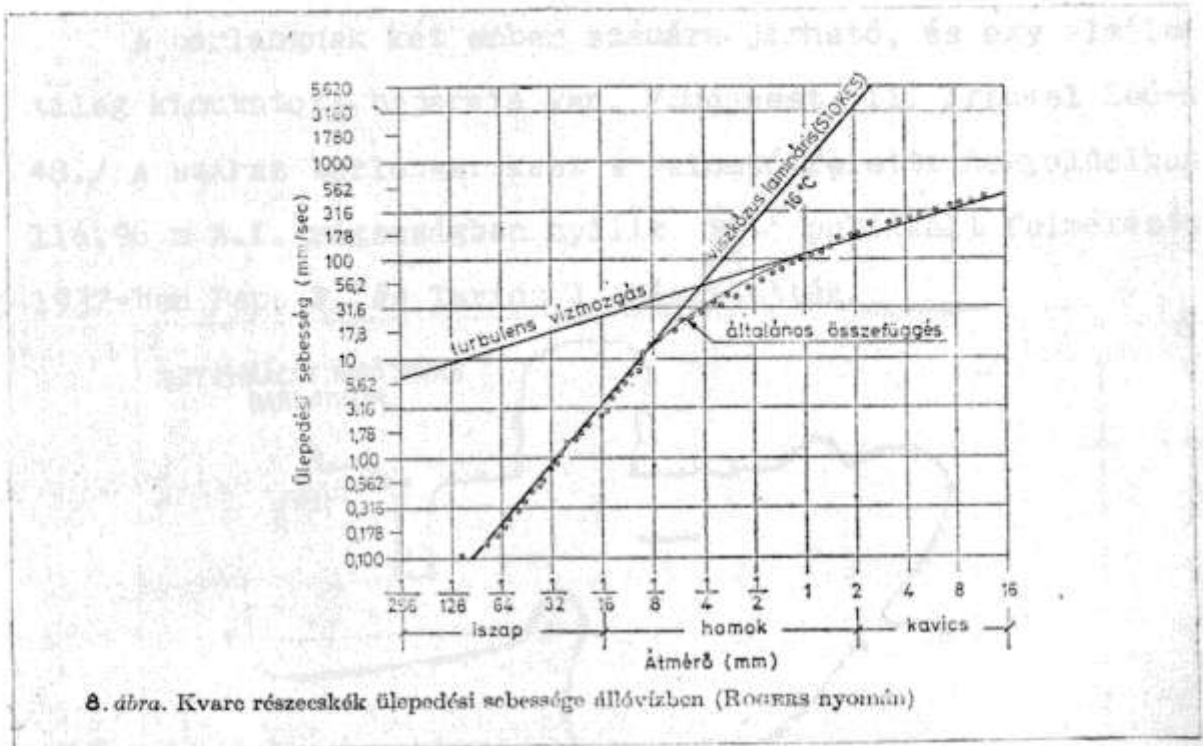
A részecskék közötti adhéziós erők nagysága a szemcse alakjától és anyagától, valamint a vízben levő kationok vegyértékétől függ.

A szilárd szemcse felületén a vízben - melyet elektrolitnak kell tekintenünk -, levő kationokból laza, diffúz kettős réteg keletkezik. Minél lazább a kettős réteg, annál kisebb az adhéziós erő.

Egy vegyértékű kation esetén laza a kettős réteg, a két értékű pedig már sokkal tömörebb kettős réteggel rendelkezik. A három értékű már kisebb töménység mellett is a legnagyobb adhéziós erőt adja. Ez utóbbi esetben az adhéziós erőnek bizonyos töménység mellett, az ugynevezett izoelektromos ponton van a maximuma, ennél nagyobb töménység esetén az adhézió csökken.

A finom szemű diszperz rendszerben kiülepedés közben különböző mértékű koagulálás jelentkezik. A különböző méretű részecskék eltérő sebességgel ülepednek, miközben az adhéziós erők nagyságától függően ütköznek, tehát koagulálnak.

Azonos diszperz rendszer esetén az ütközés számából valószínűsíteni lehet a koaguláció mértékét. Ennek megfelelően a töménységtől függően változik a koaguláció mértéke. Kísérletek alapján meghatározott ülepedési sebességeket tartalmazza a következő ábra.



Az ábra alkalmas a szemcsék ülepedési sebességének közvetlen leolvasására.

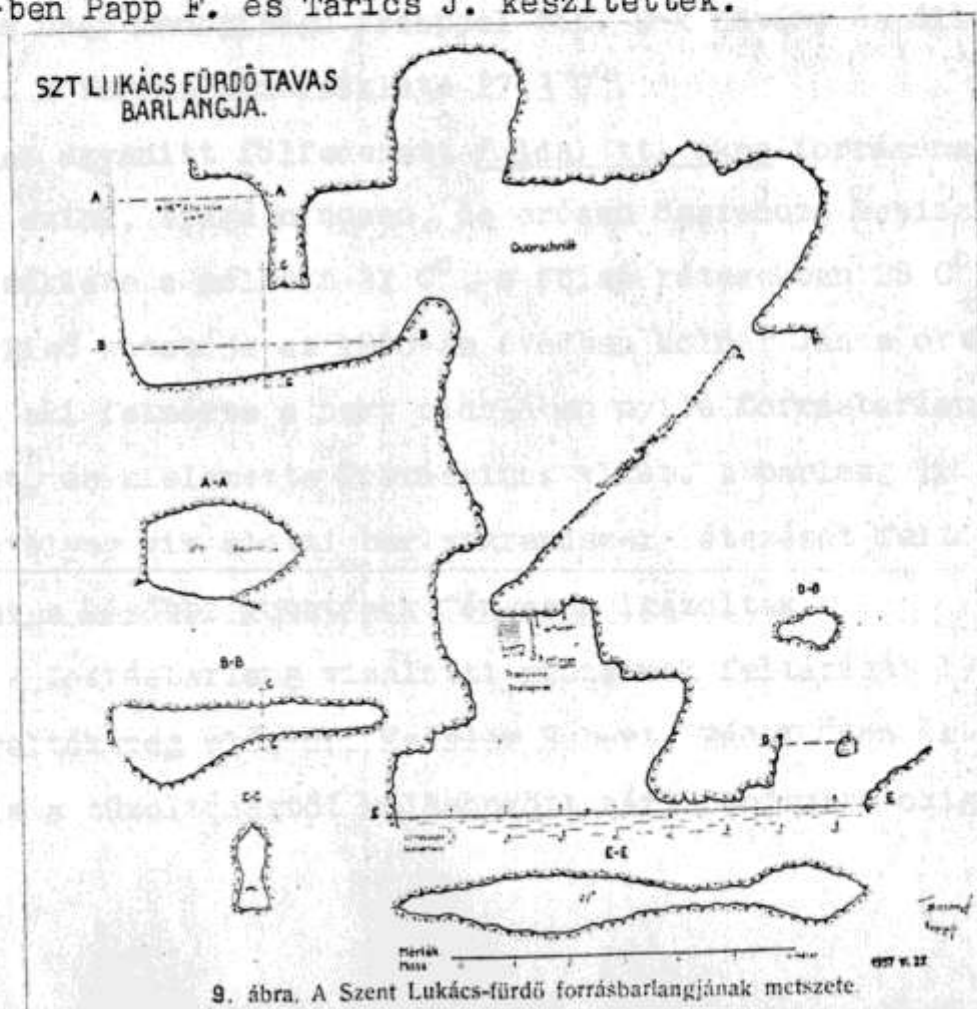
### A Molnár János-barlang

A Hármashatár-hegycsoport DK-1 végén, a József-hegy lábánál Triász - eocén karbonátos kőzettömegben, ÉNy-DK-1 és ÉK-DNy-1, valamint K-Ny és É-D-1 hegység szerkezeti vonalak mentén kialakult forrásbarlang.

Langyos forrásai a mélyből feltört meleg, és a Budai-hegyek, valamint a távolabbi karsztos területek hideg karsztvizéből táplálkoznak.

A víz hőfoka a származás helyétől, és a keveredés mértékétől függően 20-25 °C között változik.

A barlangnak két ember számára járható, és egy elméletileg kimutatott bejárata van. /Budapest, II. Frankel Leó-u. 48./ A száraz barlangszakasz a Malomtó feletti hegyoldalon, 116,96 m A.f. magasságban nyílik. Első publikált felmérését 1937-ben Papp F. és Tarics J. készítették.



9. ábra. A Szent Lukács-fürdő forrásbarlangjának metszete

Jelenleg az OKTVH által rendszeresített ajtóval a látogatók elől el van zárva.

Az Alagut forrás, mint bejárat, csak buvárkészülékkel közelíthető meg, mert a Malom-ágban 101,1 m A.f. magasságban, a Malomtó vízszintje alatt 3,6 méterrel nyílik.

A rendszer harmadik, ember számára járhatatlan bejárata a Boltiv forrás hasadéka, amely a Malomtó "hidja" alatt 102,9 m A.f. magasságban található. A hasadék 16 méter mélységig ismert 50-80 cm széles repedés.

Az ismert forrásjáratok összhossza 400 méter, átlagszélessége 2-3 méter. Legnagyobb vízmélység 37 méter.

A források vizét a Fővárosi Fürdőigazgatóság kezelésébe tartozó Lukács-fürdő hasznosítja.

A barlangról az első írásos említés 1858. o8. 22.-én jelent meg az "Orvosi Hetilap" 33. szám 525. oldalán.

--"A Józsefhegy tövében fekvő Haltó nevű meder, melynek alapja nagy mennyiségű iszappal biz. Sok növény és állat van benne. A forrás hőmérséklete 27,3 C°.

Az ugyanitt fölfedezett földalatti akna forrásának vize kékes színű, szaga nincsen, de erősen összehúzó vasizzal bír; hőmérséklete a mélyben 31 C°, a felső rétegekben 28 C°." --

Első kutatója az 1860-as években Molnár János orvos-vegyész volt, aki felmérte a hegy oldalában nyíló forrásbarlang száraz részét, és kielemezte forrásainak vizét. A barlang leírásában tekintélyes víz alatti barlangrendszer létezését feltételezi, melyet a későbbi kutatások fényesen igazoltak.

A forrásbarlang vizalatti részeinek feltárását 1953-ban kísérelték meg először. Kessler Hubert, Rádai Ödön és Sambre Attila a tűzoltóságtól kölcsönzött zárt rendszerű oxigénes



mentőkészülékkel próbálkoznak a Boltiv forrás vizalatti rendszerének feltárásával.

Még ez év októberében az ÉKME barlangkutatói is kísérleteznek a barlang feltárásával. Holly Sándor és Ferenc a száraz barlangrész felől kísérli meg a továbbjutást úgy, hogy az ismert rész végpontját jelentő tavat választják kiindulási pontnak. Innen szabadtüdős merüléssel átúsznak egy 20 cm mély, 1 m hosszú szifont, és bejutnak a mai Dexion terem északi folytatásába. Az ujonnan megismert terem 2 méter hosszú, 80-90 cm széles, és 9 méter magas. Azonban hamarosan be kell látniuk, hogy légzőkészülék nélkül, a gyorsan zavarosodó vízben, további eredmények elérése lehetetlen.

Ebben az időben hazánkban még nem volt meg a technikai feltétele a vizalatti barlangkutatásnak.

Egy kudarc, vagy sikertelen kísérlet hosszú ideig foglalkoztatja a résztvevőket, és így nem lehet csodálkozni azon, hogy 1959 májusában ismét az ÉKME barlangkutatói próbálkoznak a rendszer feltárásával. Sikerül beszerezniük egy francia Bi-alut - 2 x 6,8 l-es sűrített levegős légzőkészüléket - és így mindenki bizik a sikerben. A gyakorlat hiánya miatt azonban a várt eredmény elmarad.

1960 május 22.-én megszületik az első győzelem. Hajdu L., Marek I., Hortolányi Gy. és Monostori E. az MHS BEKSZ buvárai a Malomtóból indulva átúszták az Alagut-forrás és az ismert száraz barlang közötti járatszakaszt.

1960 májusa és 1972 áprilisa - a rendszeres kutatás megindulása - közötti időben Debreceni J., Maróthy L., Plózer I., Söphen L., Subert I. és Szigetvári M. buvárok több alkalommal kísérleteznek a barlang feltárásával. A kezdetleges fel-

szerelés és a rendszertelen kutatás azonban új eredményeket nem hozott.

A barlangot a Fővárosi Fürdőigazgatóság forrásvédelmi és egészségügyi okokból lezárta. Illegális merülések időnként előfordultak ugyan, de eredményes akció nem történt.

1972 elején Dr. Kessler Hubert javaslatára - a vízminőség javítása érdekében - a Fővárosi Fürdőigazgatóság hozzájárul, hogy a Ferencvárosi Természetbarát Sportkör DELFIN Könnyűbuvár Szakosztály rendszeres kutató tevékenységet folytasson a forrásbarlangban. A technikai feltételek biztosítása után, 1972 április 3.-án hozzákezdünk a barlang feltárásához.

Kisérjük mi is figyelemmel az első buvárok utját.

A Malomtóból induló buvárok, először a BOLTIV forrás hasadéka fölé usznak, majd annak irányát követve eltűnnek a hegy belsejében.

A BOLTIV forrásból is kísérleteztünk a barlangba jutni, de ez a hasadék légzőkészülékkel csak 16 m mélységig követhető. Ott már annyira elszűkül, hogy továbbjutni nem sikerült. A barlang első általunk megismert hasadéka a Malom-ág. Ez a járat valamikor nyitott volt, majd a terület kiépítése során lefedték. Alját törmelék borítja. Mélysége csak néhány helyen éri el a 2 métert. Mintegy 16 métert teszünk meg mikor természetes üregbe érünk és a víz mélysége is hirtelen megnő. Itt találjuk az ALAGUT forrást, mely 3,6 m mélységben a Malom-ág Keleti oldalán nyílik.

A szűk forrásszájon átbujva kisebb terembe, az ÁTJÁRÓS terembe jutunk. A járat alját finom iszap borítja, mely a

legkisebb mozdulatra is felkavarodik és a látást korlátozza. Hogy a buvár visszautja során is megtalálja a helyes utat, vezetőkötelet huz magával, vagy teker le a kezében levő orsóról. -4 m mélységben haladunk tovább 1-1,5 m széles, 3-5 m magas hasadékban. 13 m után kereszthasadékhoz érünk, mely szabad vízfelszinnel rendelkezik. Szemben velünk a járat tovább folytatódik, de usszunk fel a felszínre.

Elértük a régóta ismert un. száraz barlangot. Ezt az utat tették meg az MHS BEKSZ buvárai 1960-ban, és a feltárás kezdetén mi is csak eddig merészkedtünk. A merülések biztonságának fokozása érdekében itt Dexion elemekből bázist építettünk, kitágítottuk, majd létrákkal szereltük fel a felszínre vezető járatot. Így az esetleg balesetet szenvedett buvárt nem kell keresztülvinni az egész barlangon, hanem a száraz járaton keresztül is felszínre juttatható. Ezt a hasadékot a bázis alapanyagáról DEXION ágnak neveztük el.

A hasadék egy szűk pontjának átbontása után mintegy 40 m hosszú, levegős járatot tártunk fel, amely párhuzamosan halad a Malom-ággal.

A DEXION-ág feltárásával párhuzamosan folytattuk a hegy belseje felé vezető hasadék kutatását is.

Itt alig 7 méter után ismét levegős keresztfolyosó következik, melynek szélessége 2 méter, magassága 16 méter. Szakosztályunk nevére DELFIN teremnek neveztük el. Itt csak rövid ideig időzünk, mert a felszínre emelkedés előtt egy 3 m széles, 2 m magas járatot láttunk magunk előtt és hajtott a megismerés vágya.

Ez a folyosó is -4 m körüli mélységben huzódik a hegy belseje felé. Alig haladunk pár métert, mikor a járat oldal-

falából benyuló lemezszerű képződményeket pillantunk meg. Mintha egy álfenék lenne, és rajta cseppkőszerű képződményt fedezhetünk fel. Hogy kerül ez ide? 4 méterrel a vízszint alatt cseppkő? Vagy tévednénk? Későbbi vizsgálatok azonban megerősítették első elképzelésünket. Ilyen mélységben cseppkő csak úgy képződhetett, hogy ez a járat hosszú ideig levegős volt, és az ebben az időszakban kialakult mészkő kiválás a lecsepegő víz építette fel.

Mivel tudjuk, hogy a Malomtavat mesterségesen létesítették, a magyarázat egyszerűnek látszik.

A barlang kialakulása után hosszú ideig ezen, vagy alacsonyabb szinten kellett lenni a víznek. A kérdés végleges eldöntéséhez azonban még több mérést és vizsgálatot el kell végezni. A levegős teremtől 16 m távolságra véget ér a folyosó. Elértünk a FEKETE FAL-hoz. Nevét onnan kapta, hogy míg eddig a falak színe barnás volt, itt mindent fekete mangánoxid bevonat borít.

Körülnézve balkéz felé felfedezhetjük a barlang folytatását is. A járat itt közel derékszögben megtörik, és mintegy  $40^{\circ}$ -os szögben lefelé vezet.

A Delfin teremtől kezdve levegős termet, járatot nem találtunk és mivel a továbbvezető járat mélyebb szintre vezet, gyökeres változtatást kellett végrehajtani felszerelésünkben is. A levegőbázistól nagyobb távolságra, illetve mélységbe történő merülésnél nem tartottuk biztonságosnak az egy légzőkészülék használatát, mert meghibásodás esetén a buvár szorult helyzetbe kerülhet.

A vezetőkötélen állandó le- és feltekerése is nehezítette a munkát. Ezért először fix vezetőköteleket építettünk be a

barlang megismert járataiba.

Uj merülési szabályzatot dolgoztunk ki és vezettünk be. Kötelezővé tettük az iker légzőkészülék használatát, mely egymástól független két palackból és légzőautomatából áll, és egységenként minimálisan 800 l. levegőt kell tartalmaznia.

Folytassuk utunkat most már a FEKETE FAL-tól a mélybe vezető járatban. Alig indulunk el, máris itt az első meglepetés. -7 m mélységben hirtelen lecsökken a víz hőmérséklete. Sokkal hidegebb, mint az előbb. Szinte időnk sincs ezen gondolkodni, mert megváltozik a barlang arculata. A falak eltávolodnak, a mennyezet felemelkedik és egy teremben találjuk magunkat. Lámpánk fényét elnyeli a hatalmas vitztömeg. Ezt a hatást még csak fokozzák a koromfekete falak. Bizonytalan érzés keríti hatalmába itt az embert. Ösztönösen a fal mellé nuzódunk. Az eddig megszokott kőzet helyett kristályok tömege alkotja a falat. BARIT! Iszonyu mennyiségben! Millió és millió kristálylapocska egymás mellett, egymáson keresztül nőve. Csodálatos! Lassan utolér a felkavarodott iszap felhője. Tovább kell indulnunk. Lassan süllyedünk, míg -16 m-nél elérjük a feneket. Visszanézve magasan felettünk csillog a biztosító buvár lámpájának fénye. Gyorsan körülnézünk, lehet-e továbbvezető járatot látni, de pillanatok alatt elborít a felkavarodott iszap.

Hosszabb ideig ez volt számunkra a barlang végpontja.

És itt álljunk meg egy pár pillanatra.

Nem csak az ÓRIÁS teremben, hanem a barlang teljes hosszában a megismerés és a kutatás fő nehezítője, a buvár mozgása során felkavarodó és csak igen lassan ülepedő mésziszap.

Igy hiába a lelkesedés, a következő merülésig napokat várni kell. A lebegő kőzetszemcsék hosszú ideig a fényképezést is zavarják.

A fényképek elkészítése során, mindig meg kellett várni míg a lassu vízmozgás kisodorta a szennyezett vizet a barlangból. Az ülepedés gyorsításának érdekében növelni kellene a víz KATION koncentrációját, és ezzel növelhető lenne a szemcsék között fellépő ADHÉZIÓS erő. Ennek következtében az egymáshoz tapadó apró szemcsék felülete és súlya megnő. Ezzel az ülepedés sebessége, vagyis a víz tisztulása is gyorsítható lenne.

Szlovák buvárbarátaink sikeresen alkalmazzák a tisztulás vegyszerekkel történő gyorsítását. Módszerüket a Molnár János-barlangban mi is szeretnénk kipróbálni.

Többszöri próbálkozás után sikerült megtalálni azt a módot, ahogy uszva a víz nem zavarosodott meg mire az Óriás-terem aljára értünk.

Ekkor felfedeztük, hogy a terem alját alkotó hatalmas szikla mellett egy mélyebb szintre lehet jutni. Itt van a terem valódi feneke. -30 m mélységben elértük a barlang végpontját.

Megkezdődött a rutinmunka.

Hozzákezdtünk a térképezéshez.

Minél több időt töltöttünk el a barlangban, annál több részletet sikerült felfedezni.

A falakon, a kőzetet alkotó elhalt állatok lenyomatát és mészvázát is megtaláltuk.

A Fővárosi Fürdőigazgatóság megbízásából vizmintákat gyűjtöttünk a barlang különböző pontjain.

Megfigyeltük a vízáramlás irányát, és mértük a víz hőmérsékletét a járatokban. A barlang felső, -6 m-es részében 23-24 C<sup>o</sup> körüli hőmérsékletű víz mozog a Fekete fal-tól az Alagut forrás felé.

Az Óriás-termet, és az alsóbb szinteket kitöltő hidegebb 20 C<sup>o</sup>-os viznél áramlást nem észleltünk. A feldolgozott vizminták azt mutatták, hogy az Óriás-termet kitöltő víz csekély melegvizzel keveredett karsztviz, míg a felső járatok vize már nagyobb mennyiségben tartalmazza a mélyből származó meleg vizet.

Mint már az előzőekben említettem, a Boltiv és Alagut-forrás vize nem azonos hőmérsékletű, és a vizminták feldolgozása során kapott eredmények is különbséget mutattak. A Boltiv-forrásból vett minta az Óriás-terem vizével, míg az Alagut-forrás a felső járatok vizével egyezett. Magától értetődően adódott a kérdés. Milyen uton jut el a víz az Óriás-terem aljából a Boltiv-forráshoz, és hol lép be a melegebb víz a felső járatokba. A kérdés második felére könnyebb volt megtalálni a választ. Hőmérőket helyeztünk el a felső járatokban, és a mért adatok alapján, hamarosan felfedeztünk egy eddig érdektelennek tartott szűk repedést az Óriás-terem bejáratánál, a hideg és melegviz határ közelében.

Innen áramlik a 24-25 C<sup>o</sup> körüli víz, mely az Alagut-forráshoz kissé lehülve érkezik.

Most már csak a hideg víz utját kellett megtalálni. Az sokkal nehezebb feladat volt, mert áramlást nem találtunk és a nagyobb mélység, valamint a gyorsan zavarosodó víz is nehezítette a munkát. A hosszú sikertelen kutatás alatt arra a következtetésre jutottunk, hogy a Boltiv-forrás más irány-

ból kapja a vizet, és ez a barlang ugyan összeköttetésben van vele, de csak szűk, inkább repedés jellegű járatokon keresztül. Ez azért látszott valószínűnek, mert az Óriás-teremben felkavart víz néhány óra múlva megjelent a Boltiv-forrásban.

Ebben az időben aránylag ritkán, 2-3 hetente jártunk a barlangba. Ilyenkor a víz mindig tiszta volt.

Az 1977-es év új fejezetet nyitott a barlang kutatásának történetében.

Január első napjaiban a vezetőkötél javítása közben intenzív vízáramlást észleltünk az Óriás-terem alsó részében. A terem jobb oldali falánál dolgoztunk, mikor feltűnt, hogy állandóan tiszta a víz, holott az ellenkezőjének kellene lenni. Honnan jön a tiszta víz?

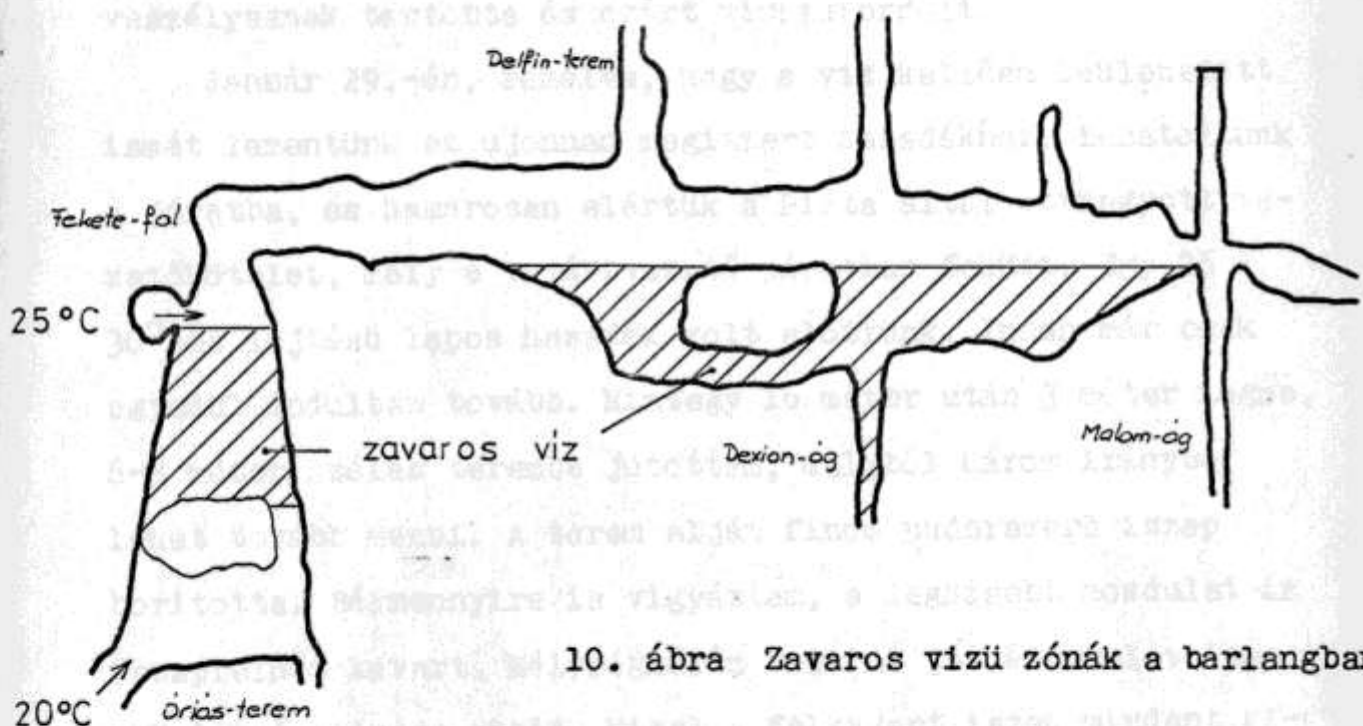
Mivel akkor erre magyarázatot nem találtunk, másnap ismét beusztunk a barlangba. Az Alagut-forrástól opálos vízben indultunk, de hamarosan észrevettük, hogy a járat felső harmadában teljesen tiszta a víz. Az igazi meglepetés akkor ért, mikor a Dexion bázistól kezdve, zavaros víznek nyomát sem láttuk. Az Óriás-terem újabb meglepetéssel szolgált. -7 métert elérve, ismét erősen zavaros vízbe jutottunk, hol csak tapogatózva haladhattunk tovább. A lezuhant sziklát elérve -20 méternél, mintha függönyt huztak volna fel, ismét kitisztult a víz. Tüzetes vizsgálattal egyértelműen behatároltuk a beáramlás helyét, majd elhagytuk a barlangot.

Megfigyeléseinkről beszámoltunk a szakosztályban, majd kidolgoztuk az elkövetkező merülések munkatervét. Megbeszéléseink során az a vélemény alakult ki, hogy azokon a részen találtunk tiszta vizet, ahol áramlás van a járatokban.



Jogosan merült fel az a kérdés, hogy ha ez így igaz, akkor az Óriás-terem felső szakaszán mért nem következett be tisztulás.

Az alábbi rajzon bemutatom az akkori helyzetet.



10. ábra Zavaros vízü zónák a barlangban

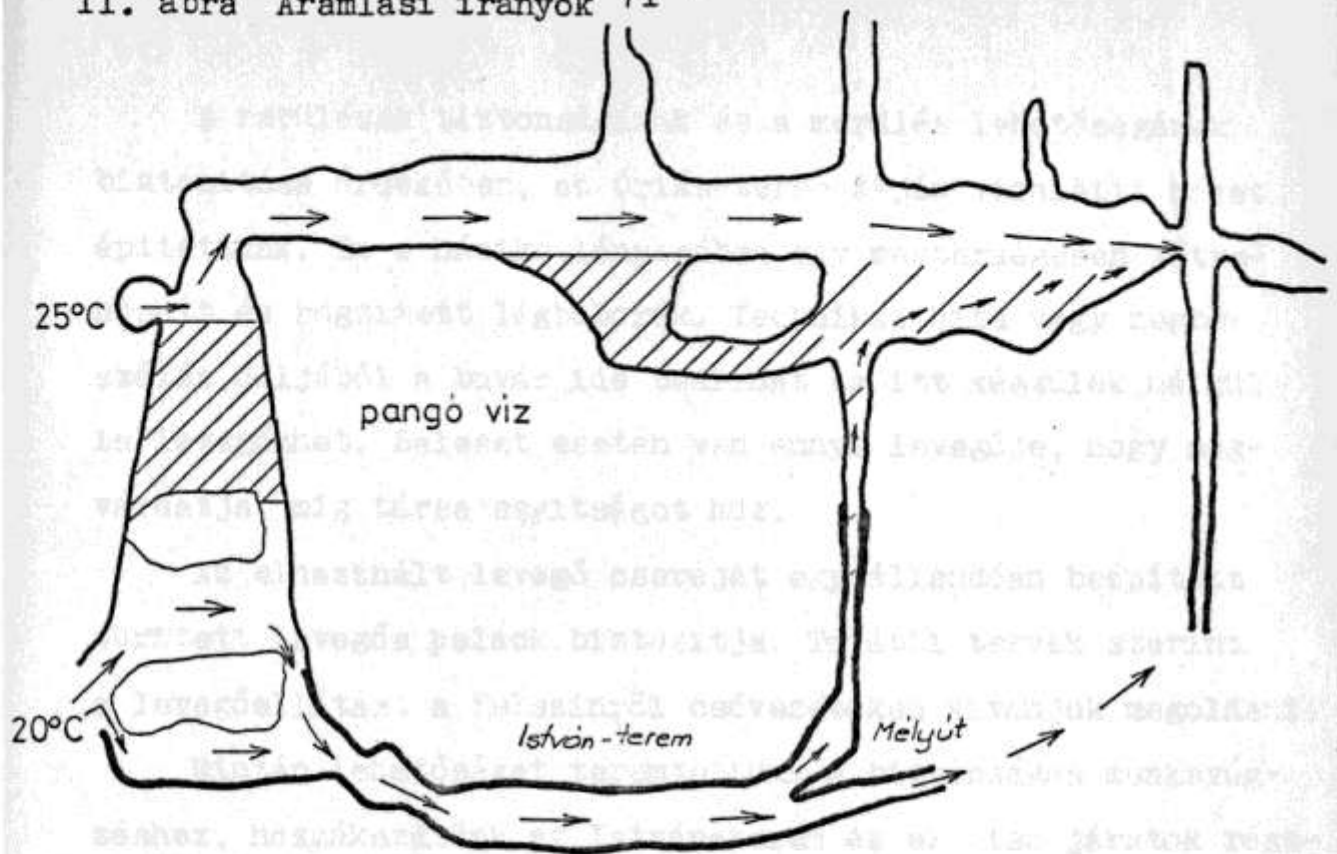
Vajon merre áramlik az Óriás-terem alját kitöltő víz? Felvettük a kapcsolatot több régi kutatóval, de csak Plózer István volt az, aki számunkra eddig ismeretlen hasadékot említett, mint a víz lehetséges útját. Mivel ez a hasadék az Óriás-terem bal oldalából nyílt, és ezigdig még senki sem vizsgálta, reménykeltőnek ígérkezett.

Január 26.-án lázasan készülődtünk, remélve, hogy magyarázatot találunk az észlelt jelenségekre. Plózer Istvánnal és Székely Lászlóval hármásban indultunk az új járat felderítésére. Az Óriás-terembe érve Pista beuszott a hasadékba, majd néhány perc elteltével ismét megjelent. Az időközben zavarossá vált vízben a látástávolság csökkenése miatt vissza

kellott forduljunk. A felszínen Pista beszámolt tapasztalatairól. Mintegy tizenöt métert sikerült bejutni a hasadékhoz, majd egy kisebb terembe ért. Több nagyobb szikla között megtalálta ugyan a továbbvezető járatot, de a továbbhaladást veszélyesnek tartotta és ezért visszafordult.

Január 29.-én, remélve, hogy a víz kellően leülepedett, ismét lementünk az újonnan megismert hasadékhoz. Behatoltunk a járatba, és hamarosan elértük a Pista által otthagyt vezetőkötetet, mely a továbbvezető járatban feküdt. Egy 25 - 30<sup>o</sup>-os lejtésű lapos hasadék volt előttünk. Innen már csak egyedül indultam tovább. Mintegy 16 méter után 3 méter magas, 6-8 méter széles terembe jutottam, melyből három irányba lehet tovább menni. A terem alját finom puderszerű iszap borította. Bármennyire is vigyáztam, a legkisebb mozdulat is iszapfelhőt kavart. Mélységmérőm szerint 36 méterrel voltam a Malomtó szintje alatt. Mivel a felkavart iszap mindent elborított, vissza kellett térnem társamhoz, majd a felszínre. A Boltiv-forrásnál meglepődve tapasztaltuk, hogy alulról erősen iszapos víz tör elő. Kifelé jövet ilyen erősen zavaros vizet sehol sem találtunk, ezért valószínű, hogy az új járatban felkavart iszapos víz, eddig ismeretlen uton megelőzött bennünket. Lelkesedésünket, kutatási tevékenységünket nagy mértékben növelte ez a felfedezés.

Ahogy készült a térkép, egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy megtaláltuk azt az utat, amelyen a víz az Óriás-teremből a Boltiv-forráshoz jut.



A hiányzó 6 méteres szakasz egyenlőre ember számára még járhatatlan.

Ezt az ujonnan feltárt járatot Plózer István, az azóta buvárbaleset következtében elhunyt barátunk és kutatásunk emlékére István-teremnek neveztük el.

Az új járat aránylag nagy távolságra van a levegős hasadékoktól és a -37 m mélysége is fokozott óvatosságot tesz szükségessé.

Az alsó járatokba történő merülésekhez 2 x 10 literes, a szokásosnál nagyobb űrtartalmu készülékeket használunk, de így is mindössze 18-20 percre elegendő levegővel rendelkezünk. Ez természetes, hiszen a külső nyomás emelkedésével egy-egy levegővétel alkalmával több és több levegőre van szükség.

Ha számításba vesszük a be és kiuszáshoz szükséges levegő mennyiséget, valamint a tartaléklevégőt is, alig marad idő a lenti munkavégzésre.

A merülések biztonságának és a merülés lehetőségének biztosítása érdekében, az Óriás-terem alján vizalatti házat építettünk. Ez a házikó lényegében egy mesterségesen létrehozott és rögzített légbuborék. Technikai hiba vagy megbeszélés céljából a buvár ide beállhat és itt készülék nélkül is levegőzhet. Baleset esetén van annyi levegője, hogy megvárhatja, míg társa segítséget hoz.

Az elhasznált levegő cseréjét egy állandóan beépített sűrített levegős palack biztosítja. További tervek szerint a levegőellátást a felszínről csővezetéken kívánjuk megoldani.

Miután lehetőséget teremtettünk a biztonságos munkavégzéshez, hozzákezdünk az István-terem és az alsó járatok részletes felméréséhez.

Ez a munka jelenleg is folyik.

A Fővárosi Fürdőigazgatóság megbízásából rendszeres időközönként vízhőmérsékletmérést végeztünk a barlang szinte teljes hosszában. Mivel ebben az időszakban szinte naponta jártunk a barlangba és kíváncsiságból a beépített hőmérőket is megnéztük, feltűnt, hogy a víz hőmérséklete napról napra változik.

Mivel a forrásokkal foglalkozó irodalomban sokszor olvasható, hogy a Duna vízállása, a légnyomás is hatással van a forrásokra, méréssorozatot indítottunk be.

Két hétig naponta jegyeztük a vízhőmérsékletet, a légnyomás változását, a Duna vízállását, a barlangi levegő hőmérsékletét és páratartalmát.

A mért adatokat végül kiértékeljük.

Hőmérsékletmérési sorozat kiértékelése

A Molnár János-barlang járatrendszerében, kilenc különböző helyen, 1977 április 17.-től május 1.-ig rendszeres víz-hőmérséklet méréseket végeztünk.

A méréssorozat célja a barlangi járatokat kitöltő víz hőmérsékletének és a hőmérsékletváltozás mértékének megállapítása volt.

Mivel az előzetes mérések során észleltük, hogy a víz hőmérséklete egyes pontokon rendszertelen ingadozást mutat, a hőmérsékletmérés mellett, regisztráltuk a Duna vízállás-változását, a légnyomásváltozást, a barlangi levegő hőmérsékletét, és relatív páratartalmát is.

A mérés időszakában a Boltiv és Alagut-forrás vizét a fürdő folyamatosan használta. A források vizét elvezető cső, csak a medencék tisztításának idejére /kb 1,5 óra/ volt lezárva. A Malomtó túlfolyó zsilipe hibás, így azon keresztül elfolyás nem lehetett.

A leolvasás naponta 18 órakor történt.

A mérés eredményeit az alábbi táblázatban tüntettük fel:

Dátum	Duna	1	2	3	4	5	6	7	8	9
04.17	458	20,0	20,2	22,7	22,7	22,8	22,0			
18	450	20,0	20,2	23,0	22,9	23,4	22,2			
19	436	20,0	20,2	23,3	23,3	23,7	22,0			
20	418	20,0	20,2	23,1	23,0	23,4	22,1	20,5		
21	404	20,0	20,3	23,1	23,1	23,6	22,2	20,5		
22	402	20,0	20,3	23,6	23,1	23,5	22,0	20,5		
23	394	20,0	20,3	23,1	23,0	23,4	22,2	20,5		
24	388	20,0	20,2	22,8	22,9	23,0	22,1	20,5	23,4	23,8
25	388	20,0	20,3	23,2	23,0	23,5	21,9	20,5	23,8	23,8
26	402	20,0	20,4	23,6	23,4	23,8	22,4	20,5	23,9	24,0
27	417	20,0	20,3	23,2	23,0	23,5	22,3	20,5	23,7	23,8
28	432	20,0	20,3	23,3	23,2	23,5	22,4	20,5	23,8	23,8
29	438	20,0	20,3	23,2	23,0	23,5	22,4	20,5	23,6	23,9
30	450	20,0	20,3	23,1	22,9	23,4	22,1	20,5	23,8	23,9
05.01	460	20,0	20,3	23,1	22,9	23,3	22,1	20,5	23,5	23,8

A mérőhelyek ismertetése:

Duna vizállás: Budapestnél 12 órakor

- Hőmérők:
1. sz. -22 méteren, az Óriás-teremben
  2. sz. -12 méteren, az Óriás-teremben
  3. sz. -3,5 méteren, a Fekete fal előtt 5 méterre
  4. sz. -3,0 méteren, a Fekete folyosóban
  5. sz. -4,5 méteren, a Dexion bázis alatt
  6. sz. -3,5 méteren, az Alagut-forrásban
  7. sz. -3,0 méteren, a Boltiv-forrásban /Malomtó/
  8. sz. -4,0 méteren, a Fekete fal jobb oldali üregében
  9. sz. -5,0 méteren, a Fekete fal bal oldali üregében

Levegő; hőmérséklet,

relatív páratartalom,

légnyomás

mérés a Dexion bázison

Az utóbbi mérések adatait a vízhőmérséklet-változással nem lehetett kapcsolatba hozni, ezért a mérési eredményeket nem közöljük.

A méréseredmények feldolgozása során kitűnt, hogy a járatokat két eltérő hőmérsékletű víz tölti ki. Ezek egymástól jól elválasztható helyen lépnek be a rendszerbe, és mozgásirányuk is eltérő.

A barlang mélyebb részein áramló víz /-16 m-től/ hőmérséklete  $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Az Óriás-terem alsó részébe, KDK-1 irányból érkezik, majd az Örvényfolyosón, István-termen és a Mélyuton keresztül a Boltív-forrás felé mozog.

A felső járatokon /-6,0 m-ig/  $22,0 - 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz áramlik a Fekete faltól az Alagut-forrás irányába.

A mérés-eredményekből látható, hogy az alsó járatok víz-hőmérséklete változást nem mutat.

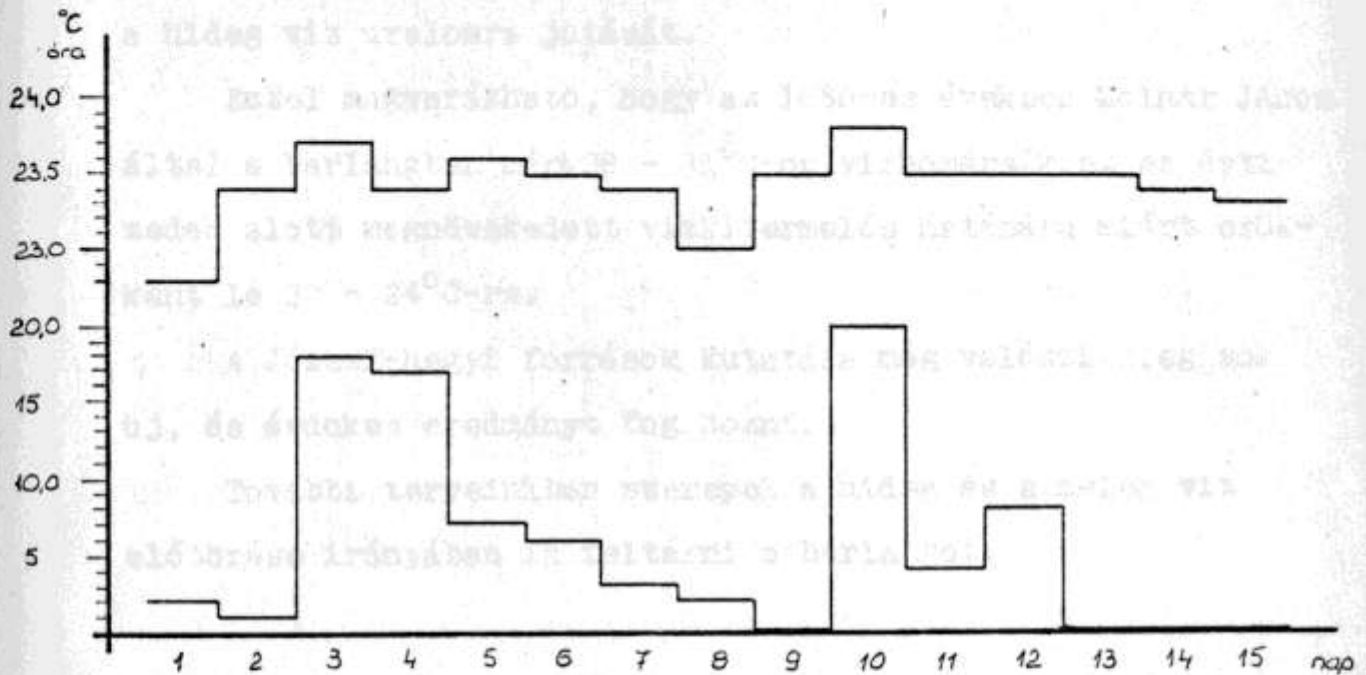
A felső járatokon áramló víz hőmérsékletingadozását a fellépő keveredéssel egyértelműen magyarázni nem lehet, mivel az ingadozás periódikus jellegű.

A periódikus változás nem követte sem a Duna vízállás-változását, sem a légnyomásváltozást.

Szalontai Gergely javaslatára összehasonlítást végeztünk a környező források igénybevétele és a hőmérsékletváltozás mértéke között.

Mivel a barlanghoz legközelebb eső Török-forrás vizét a Császár-fürdő rendszeresen használja, így kézenfekvő volt, hogy az összehasonlítást ezzel a forrással végezzük.

Grafikonon ábrázoltuk a Török-forrás zárt zsillipállásának idejét, és a Dexion bázis alatt elhelyezett hőmérő adatait.



12. ábra Török-forrás terhelése és a barlangi víz hőmérséklet-változása

Zárt zsillipállásnál a Török-forrás szintje az üzemi vízszintről nyugalmi vízszintre emelkedett és ezalatt a forrás vízhozama közel nullára csökkent.

A diagrammból egyértelműen látszik, hogy a két görbe között okozati összefüggés van.

Az eredményeket tovább is finomíthatjuk, ha a terület forrásainak terhelését is figyelembe vesszük számításainknál.

A számszerű adatok birtokában, a Molnár János-barlang esetében is helytálló, hogy a meleg víz felhasználásának mértéke hatással van a földtanilag közös rendszert képező forrás-vizek hőmérsékletére.

A fürdők védterületén furt, meleg vizet termelő kutak számának és a kitermelt víz mennyiségének növelése, csök-



kenti a forrásokhoz jutó meleg víz mennyiségét és elősegíti a hideg víz uralomra jutását.

Ezzel magyarázható, hogy az 1850-es években Molnár János által a barlangban mért 28 - 31<sup>o</sup>C-os vízhőmérséklet az évtizedek alatt megnövekedett vízkitermelés hatására miért csökkent le 20 - 24<sup>o</sup>C-ra.

A József-hegyi források kutatása még valószínűleg sok új, és érdekes eredményt fog hozni.

További terveinkben szerepel a hideg és a meleg víz előtörése irányában is feltárni a barlangot.

### Vizalatti barlangok térképezése

A vízzel kitöltött üregek feltárásához, és az azokban végzett munkákhoz nem elegendő a felszerelés és a technikai felkészültség maximális biztosítása. Ismernünk kell a merülés helyét, a várható akadályokat, nehézségeket. Ezeket az ismereteket legkönnyebben egy pontos és részletes térkép segítségével szerezhethetjük meg.

Képzeld el, hogy mihez kezdenénk, ha helyismeret és térkép nélkül kellene például egy elveszett buvárt megkeresnünk a barlangban. Ezért a kutatás első feladata, hogy a barlangokat feltárási, tudományos és mentési célból a lehető legrövidebb idő alatt feltérképezze.

Száraz barlangokban elegendő lehet egy egyszerűbb térképvázlat is, de a vizalatti járatokban való mozgáshoz minden részletre kiterjedő pontos térképre van szükség. Itt nem elegendő ismernünk a járatok hosszát, hanem szükség van a mélységi, magassági és szélességi adatokra, valamint az egyes szakaszok legyőzéséhez szükséges idő, sőt a látástávolság ismeretére is.

A buvár korlátozott levegőkészlete miatt a legkisebb pontatlanság, egy apró látszólag jelentéktelen részlet hiánya is végzetes lehet.

A járatokon belül a buvár korlátlan mozgási lehetősége miatt, a vizsgált területnek három nézőpontja lehet: távolság, irány és mélység. Ezért a térkép készítőjének úgy kell el-

képzelné és ábrázolná az üreget, mintha a víz szilárd tömeg lenne, az ürön belül.

Vizalatti barlangok térképezésének előfeltételei:

- 1/ Kifogástalan és kipróbált technikai felszerelés.
- 2/ A felmérőknek gyakorlott barlangi buvároknak kell lenni.
- 3/ A csoport tagjai ismerjék egymást és egymás reakcióit.
- 4/ A felmérésre kerülő barlangban szerzett előzetes helyismeret.

A térképezéshez szükséges felszerelés

- 1/ Minimálisan két térképező személy.
- 2/ Nem mágnesezhető anyagból készült légzőkészülék.
- 3/ A zárt térben történő merüléshez előírt egyéni felszerelés.
- 4/ Egyéni, kézi világító berendezés.
- 5/ Rögzített fényforrás /fejlámpa/
- 6/ Mélységmérő:
  - a/ kapilláris, csak kis mélységig pontos.
  - b/ gáztöltésű, öregedéssel veszít pontosságából, ellenőrizni kell.
  - c/ olajközeges, merülés közben és lent jó, felemelkedés közben pontatlan.
- 7/ Tájéoló:
  - a/ pontosság, jól olvasható számlap.
  - b/ belső önálló világítás.
  - c/ gyors csillapodás.
  - d/ mechanikai szilárdság, vízmentesség, nyomástűrés.

8/ Mérőszalag: a/ minimális nyulás.

b/ vizállóság.

c/ könnyű kezelhetőség.

d/ jól olvasható beosztás.

9/ Sziklaszögek, a mérési alappontok rögzítéséhez.

10/ Számozott táblák a mérési pontok jelzésére.

11/ Jelzővezeték a térképezési irányok kitűzésére.

12/ Jegyzetlapok és írószerszám víz alatti használatra.

#### A térképezési munka megszervezése

1/ A térképezési módszer kiválasztása az adottságoktól függően.

2/ Felderítő.merülések: a/ ismerkedés a helyi körülményekkel

b/ alappontok kijelölése, fix

szögek beépítése.

c/ alapvonal kifeszítése és rögzítése a szögekhez.

d/ vázlatkészítés.

3/ A készülő térkép méretarányának eldöntése.

4/ A vetületi sík meghatározása.

5/ A térképező személyek kiválasztása.

6/ A feladatok kiosztása és ismertetése.

### Hagyományos alapvonal módszer

A felderítő merülések során lefektetett alapvonalat használjuk a készülő térkép gerincének úgy, hogy minden mért részt innen kiindulva végzünk el.

Először is lemérjük az adott szakasz hosszát a két fix pont között, majd tájoló segítségével meghatározzuk az alapvonal irányát előre és hátra. A kétirányu mérés feltétlen szükséges, hogy kiküszöböljük a téves leolvasásból vagy helytelen beállításból adódó hibákat.

Mivel a legtöbb esetben az alapvonal a vízszinteshez képest szöget zár be, le kell mérnünk a két alappont közti szintkülönbséget. A készülő térképen ugyanis a vízszintes távolságokat kell ábrázolnunk. Ismerve az alapvonal hosszát, és az alappontok közti mélységi különbséget Pythagoras tétel segítségével kiszámíthatjuk a vízszintes távolságot is.

$$V = \sqrt{A^2 - H^2}$$

ahol: V = vízszintes távolság

A = alapvonal hossza

H = a két pont közti magasságkülönbség /értelemszerűen lefelé, vagy felfelé/

Édesvizben történő mérés esetén, ha a két pont között nagyobb szintkülönbség van, a felmérés pontossága érdekében a mélységmérővel mért adatok korrekciója is szükséges. A forgalomban lévő mélységmérők ugyanis sós vízre kalibráltak, mely édesviz esetén + 2,4 % korrekciót jelent.

Amennyiben lejtözögmérő műszerrel rendelkezünk, úgy érdekes az alapvonal lejtését méréssel meghatározni. Ebben az esetben a vetületi hossz a

$$V = A \cdot \cos \alpha$$

képletből számítható, ahol:

A = alapvonal hossza

V = vízszintes távolság /vetületi hossz

$\alpha$  = alapvonal és a vízszintes által bezárt szög.

Miután az alapvonal irányát meghatároztuk, fel kell venni az oldalfalak, a főte, és aljzat adatait az alapvonalhoz viszonyítva. A kiindulási ponttól egyenlő távolságban /pl. méterenként/ lemérjük a határoló falak távolságát az alapvonalhoz képest. Keskeny, magas hasadékok esetén pontosabb eredményt kapunk, ha függőleges segédvonalat is alkalmazunk. Ez a vonal a főtetől a talppontig vezet úgy, hogy érinti a vízszintes alapvonalat. A segédvonal mentén ismét elvégezzük az előzőben ismerttetett távolságméréseket.

Jól megválasztott alap, illetve függőleges segédvonal esetén, kellő számú méréssel pontos keresztaszelvényeket készíthetünk.

Széles folyosók, illetve rossz látási viszonyok esetén a KETTÓS ALAPVONAL MÓDSZER-t alkalmazzuk.

Ebben az esetben két alapvonalat fektetünk a hasadék oldalfalai mentén. A mérés folyamata megegyezik a hagyományos módszerrel történő térképezési eljárásnál tárgyaltakkal.

Lényeges különbség azonban, hogy ebben az esetben csak az alapvonalhoz közelebb eső fal adatait vesszük fel mindkét

oldalán. Döntő fontosságu a későbbi feldolgozás szempontjából, hogy az adatfelvételi lapok megkülönböztető jelzéssel legyenek ellátva. /pl. Bal oldal B1, B2, stb./

Miután minden adatot rögzítettünk, a pontosság érdekében, a jobb és bal oldali alappontok közötti távolságokat is lemérjük, és a felezőpontban főte, illetve aljzattávolságot mérünk.

Egy egy szakasz feldolgozása után, a méréseket ismételtten elvégezzük. Ilyenkor ajánlatos új mérőcsoportot foglalkoztatni, vagy a személyek feladatát felcserélni.

A kétszeri mérésből származó adatokat összehasonlítjuk és kiértékeljük. Mivel térképeink általában tájékoztató célra készülnek, egy százalékos eltérést megengedettnek tekintünk. Ennél nagyobb eltérés esetén a méréseket megismételjük. A mérések befejezése után az alapvonalakat fix szögek kivételével kiépitjük, hogy a további munkánál ne akadályozzanak a mozgásban.

A Molnár János-barlang felmérése során igen nagy problémát okozott a fix pontok beépítése.

A barlangjáratok fala erősen korrodált, málékony szerkezetű, repedések csak elvétve találhatóak. Így, a máshol kitűnően bevált hegyászó szögek alkalmazásáról le kellett mondanunk. Több sikertelen kísérlet után az ún. nittelési technikával sikerült az alappontok elhelyezése. A kereskedelemben kapható három élű falfuróval furatokat készítettünk, és ezekbe csavarral szétfeszíthető műanyag ékeket helyeztünk el. Az így rögzített alappontok jelenleg megbízhatóan tartanak.

Az adatok kiértékelése, rendszerezése után megszerkeszt-

jük a térképet.

Első feladat a méretarány meghatározása, mely mindig a későbbi felhasználástól függ. Egy felmérés során szerzett adatokból készíthetünk nagyobb méretarányú tájékoztató jellegű és kisebb méretarányú részletes térképet is.

A szerkesztéshez általában szögmérőt és fejesvonalzót használunk. Pontosabb eljárásra nincs szükség, mivel azok már a vizalatti barlang térképezési pontosságának határán túli pontosságúak.

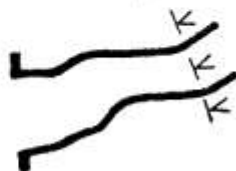
A szerkesztési munka megkönnyítésére célszerű először miliméter beosztású papírra dolgozni.



TÉRKÉPJELEK

A vizalatti barlangok térképének elkészítésekor a hagyományos térképjelek általában nem használhatók. Ezért eddig minden térképező csoport egyéni jelzéseket alkalmazott. Ezen kívánt változtatni az U.I.S. Vizalatti Barlangkutató Bizottság és létrehozta a Kartográfiai munkacsoportot. A csoport feladata az egységes jelzésrendszer megszerkesztése. 1977 első felében SHECK EXLEY elnök megküldte a munkacsoport által kidolgozott jelzésrendszert, amit térképeink készítésénél azóta alkalmazunk.

JEL



JELENTÉSE

Bejárat, a nappali fény határa



Felmért folyosó.  
/minden adata méretarányos/



Ismert, de nem térképezett járat. /méretei vázlatosak/



További kutatásra alkalmas terület



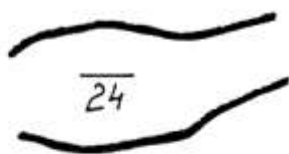
Nem azonos szinten huzódó folyosók. /szaggatott vonal a mélyebb szinten haladót jelzi/



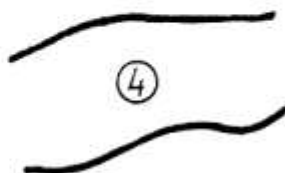
Áramlás iránya



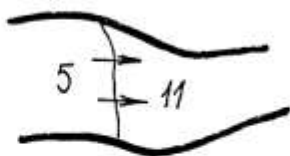
Ember számára járhatatlan méretű hasadék



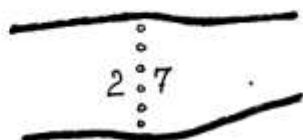
Aljzat mélysége a víz felszine alatt



A mennyezet magassága az aljzattól mérve



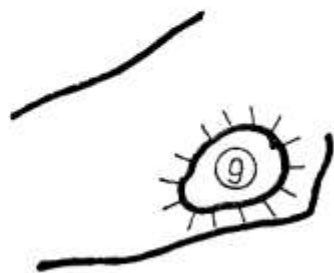
Hirtelen változás az aljzat  
mélységében



Hirtelen változás a mennyezet  
magasságában



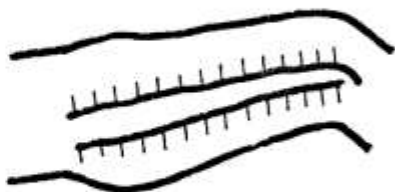
Mélyedés /kut/ az aljzatban  
/körvonala méretarányos, a beirt  
szám a mélységét jelzi a főtétől/



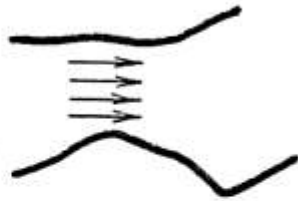
Kupola /gömbfülke/ a főtében  
/körvonala méretarányos, a beirt  
szám az aljzattól mért magasság/



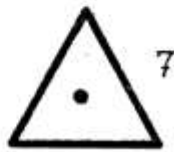
Repedés a mennyezeten /ember  
számára nem járható/



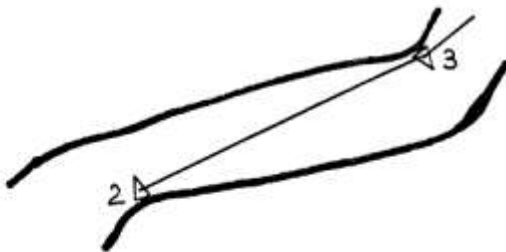
Repedés a mennyezeten  
/ember számára járható/



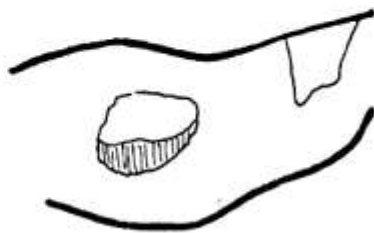
Lejtős aljzat, a nyilak lejtő-  
irányba mutatnak



Térképezési alappont /a szám a  
beépített tartó sorszámát jelöli/



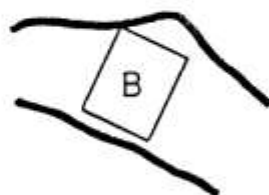
Térképezési alapvonal



Sziklák, képződmények a járatban



Levegős járatszakasz /a vonalká-  
zott terület a szabad vízfelszint  
jelzi/



Bázis, beépített műszaki berendezés  
/a jelmagyarázatban megnevezését  
fel kell tüntetni/ Pl. B. bázis

A Molnár János-barlang felmérése /1978/

Az előző térképek

A feltárás során több alkalommal készítettünk térképet a barlangról. E térképekre jellemző, hogy többnyire egymástól független időben történő részfelvételekből készültek. Így az eltérő módszerek, különböző pontosságú műszerek és eltérő személyek irányítása alapján felvett adatok lényeges és érdemi eltéréseket, pontatlanságokat tartalmaztak. Természetesen az adott feladatok elvégzéséhez - hőmérséklet, vízmintavétel - megfeleltek. Ezen térképek készítésének leglényegesebb szempontja a barlang fő részeinek egyszerű ábrázolása volt. A nehezen megközelíthető, illetve mérhető helyek becsléssel történő hely- illetve méretmegállapítása is elfogadhatónak minősült az adott esetekben. A kutatási jelentések mellékletét képező térképvázlatok tehát jól kielégítették a merülések tervezésekor használható vázlat fogalmát. Így az újbóli felmérések alapján több alkalommal kiderült, hogy jelentős eltérések adódnak az előző mérés alapján készült térkép és a valóság között. Természetesen ezek a pontatlanságok az adott felhasználási területen nem okoztak zavart. A korábbi térképek készítői a felülnézeti kép elkészítését helyezték előtérbe, és a hossz, valamint a keresztmetszvények elkészítését nem tartották fontosnak. A korábbi térképekről hiányoztak a magassági, mélységi adatok.

Az 1978 08. 06-tól 1978 10. 30.-ig tartó felmérésünk alap-

ján készült térképdokumentációt a Fővárosi Fürdőigazgatóság által megadott speciális igények és szempontok alapján készítettük el. Így sikerült korrigálni az előzőekben ismertetett hiányosságokat.

#### A térképezés módszere:

A nemzetközi vizalatti barlangkutató irodalomban számos publikáció található, részben vagy teljesen vízzel kitöltött barlangok felmérésére.

A Nemzetközi Barlangi Buvár /Union Internationale De Speleologie/ Bizottság Térképező munkacsoportjának /Sheck Exley elnök, és Bob Friedman a NACD barlangi buvároktatók/ vizalatti barlangok térképezése c. tanulmány, ajánlásait áttanulmányozva, az 1978 I. felében több javasolt térképezési módszer alkalmazását kipróbáltuk. A legcélravezetőbbnek a barlang sajátosságait figyelembevéve, az alapvonal /poligon/ módszert tartottuk.

#### A barlang sajátosságai:

- viszonylag szűk és magas járatok
- gyorsan felkeveredő víz, az oldalfalakon és a főtén lerakódott, valamint a járatok alját vastag rétegben borító üledéktől
- viszonylag lassu tisztulás
- a táróépítés robbantási munkálatai miatt korlátozott munkaidő.

A sajátosságok és a korábbi térképkészítési tapasztalatok, valamint az év első felében végzett kísérletek alapján kiválasztott poligon módszert alkalmaztuk.

## A merülések szervezése, lebonyolítása

A folyamatos munkavégzés, a két merülőpár párhuzamos merülése, a barlangba beépített több kötél /poligon/ jelenléte, az esetenként fokozottabban balesetveszélyes tevékenység /poligonpontok vésése/, viszonylag gyors látástávolság csökkenés a barlangi merülés veszélyességét fokozta. Így a merüléseink tervezése, szervezése, a felszerelés összeállítása fokozott gondot jelentett. A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Vizalatti Barlangkutató Szakosztálya által kiadott "Barlangi merülések irányelvei"-ben foglaltakat alkalmaztuk, mint utmutatót merüléseink tervezéséhez, valamint az esetenkénti balesetvédelmi oktatásokban. /Megjegyezzük, hogy merülések előtt balesetvédelmi oktatást tartottunk, amit a tevékenységben résztvevők aláírásukkal esetenként igazoltak.

A biztonságos és balesetmentes munkavégzés érdekében, kötelezővé tettük a neoprén ruha viselését, iker légzőkészüléket - két palackból és nyomáscsökkentő reduktorból álló készülék -, és két önálló világító berendezés használatát. Ezekre felül sisakot, lábkést és merülőpáronként legalább egy buvárórát is vittünk magunkkal.

Az előzőekben ismertetett különféle problémák miatt viszonylag kevés buvárunk vett részt a felmérésben /10 fő/, mivel az összeszokottságot nagyon lényegesnek minősítettük.

Két állandó merülőpárt alakítottunk ki, akik tulajdonképpen a felmérést végezték, és ezekhez egy-egy biztosító buvárt jelöltünk ki. A merülőkön felül egy fő buvárselgítőt foglalkoztattunk az egyéb feladatok, pl. adminisztráció, időmérés ellátására.

A helyszínen minden esetben gépkocsit tartottunk az esetlegesen szükségessé váló mentés biztosítására.

A tartalék levegő biztosítását a helyszínen levő magasnyomású kompresszorral, valamint tartalék iker légzőkészülékekkel oldottuk meg.

Az egyes merülések alkalmával a két függetlenül tevékenykedő merülőpár munkaterületét úgy igyekeztünk meghatározni, hogy lehetőleg lényeges távolság legyen köztük, és így egymás munkáját ne akadályozzák. A merülőpárhoz tartozó biztosító buvárt mindig a merülők közelében várakoztattuk, ahonnan azok könnyen elérhetők voltak.

Gondos előkészítéssel, a helyszín részletes ismeretével sikerült feladatunkat balesetmentesen elvégezni.

#### A térképezés

A barlang száraz részeinek felmérése nem különbözött a száraz barlangokban végzett mérésekhez képest.

A levegős, de részben vízzel borított ágak felmérése már több gondot jelentett, mivel célszerűségi szempontokból a poligont a víz felszínén vezettük és az eltérő közegben történő mérések különböző eszközöket igényeltek.

A Delfin levegősterem légzésre nem minden alkalommal megfelelő levegője /külső hőmérsékelt növekedése esetén a szellőzés romlik a teremben és feldusul annak CO<sub>2</sub> tartalma/, az ott végzett tevékenységet hasonlóvá tette a vizalatti felméréshez, mivel itt is csak légzőkészülékkel tevékenykedhattunk.

A vizalatti részek felmérésének legnagyobb problémája a helyzetváltoztatásokból eredő vízmozgás következtében fel-



keveredő iszap okozta látástávolság-csökkenés volt. További gondot jelentett, hogy hatékony munkavégzést csak két merülő-pár /ezekhez egy-egy biztosítóbuvár szükséges/ különböző helyeken való foglalkoztatásával lehet biztosítani. A távolabbi munkahelyre igyekvő buvárok az első munkaterület vizét gyakran felkeverték. A látásviszonyok folyamatos romlását okozza a buvár által kilégzett levegő is, amely a falakba ütközve a lerakódott kőzetszemcséket leveri. Így csak rövid idejű munkavégzés volt lehetséges, és átlagosan napi 2-4 órát tevékenykedtünk a víz színe alatt. A hosszú ülepedési idő következtében az egymás után következő napokon történő munkavégzést is kerülnünk kellett. Korlátozó tényezőként, speciális igényeket is figyelembe kellett vennünk, ugyanis a táró-építés közben végzett robbantások alkalmával a merülést szüneteltetni kellett.

#### A felmérés tapasztalatainak összegezése

A térképdokumentáció nem tartalmazza a barlang egész területét. Így nem került felmérésre az Óriás és az István-terem, valamint ezek összekötő folyosói. Ezt a munkát az 1979-es kutatási évben kívánjuk elvégezni, hogy a barlangról teljes és részletes térképdokumentáció álljon rendelkezésre.

Nem szerepelnek természetesen az 1978 október 25.-ig általunk nem ismert járatok, repedések. Az ilyen területek meglétének viszonylag kicsi a valószínűsége, de az aljzatot borító nagy mennyiségű iszap alatt feltételezhető. Az iszap eltávolítása nélkül - a feladat gyakorlatilag megvalósítható -, e területek kiterjedésére választ adni nem tudunk. Természe-

tesen lehetséges, hogy ember számára is járható méretű hasadékot fed el az iszaplerakódás. Hangsúlyozottan jelentkezik e probléma azokon a területeken, ahol a járatok alja kiszélesedik és a falak benyulnak az iszapréteg alá. /pl. Delfin levegős terem./

A barlang 1972 óta tartó rendszeres vizsgálata során bebizonyosodott, hogy a Boltív és az Alagut-forrás ugyan egy barlang két bejárata, de hidrológiailag mégis két külön rendszernek kell tekinteni.

Az Alagut-forrás vize a Fekete-falnál  $25^{\circ}\text{C}$  hőmérséklettel lép be az ismert járatokba, és a kis mélységben huzódó NyÉNy-KDK irányu hasadékon keresztül kissé lehülve érkezik a forrásokhoz.

Ezzel szemben a Boltív-forrás  $20^{\circ}\text{C}$ -os vize az Óriás-terem alsó részén 26 m mélységben jelenik meg, majd a 37 m mélységben huzódó István-termen és a Mély-uton keresztül jut a felszínre. A barlangba belépő vizek tehát, egy kis mélységű Ny-K és egy mélyen elhelyezkedő DNy-ÉK-1 irányu hasadékon keresztül áramlanak a forrásokhoz.

A két főhasadékot összekötő ÉNy-DK irányu járatoknak, Diogenes, Dexion-Neodexion, Delfin, a víz utjával kapcsolatban jelentős befolyásoló szerepe nincs. Ezeken a járatokon keresztül csak kis mértékű keveredés képzelhető el. Az Óriás-terem a barlang két szintjét összekötő kereszthasadék. Itt jelentkezik a forrásvizek 7 és 26 méter mélységben. Ez a hasadék a barlang legszélesebb járata, amely a keveredési korrozio által elősegített erőteljesebb oldásnak köszönheti létrejöttét.

A Malom-ág, lényegében a barlang szerves része, bár főtéje az idők folyamán felnyilt. Tereprendezési munkák során a felszakadt járatot kő, illetve téglaboltozattal lefedték. Feltétlenül szükséges lenne az utólagos lefedés javítása, mivel a lapok egy része sérült. A főté beomlása esetén elzáródhat az Alagut-forrásnál feltörő víz útja, és így a Lukács-fürdő 3-4 °C-al hidegebb vizet kapna.

Diogenes-ág, párhuzamos a Malom-ággal. Keskeny, néhol a vízszint fölé is felnyuló hasadék. A barlangi vizek áramlásának útjára befolyásoló szerepe nincs. Alját jelentős vastagságú kőzetmáladék tölti ki. Dőlésszöge K 80°.

Dexion-Neodexion-ág; a barlang leghosszabb kereszthasadéka. Dőlésszöge K 83°. Ebbe a hasadékba nyílik a barlang száraz bejárata. Jelentős, nagy mélységig lenyúló törésvonal mentén alakult ki. Az építés alatt lévő táró 3,6 méteres szelvényében harántolta a hasadékot. A fejtés közben behullott kőzettörmelék elzárta a Neodexion-ág hátsó szakaszát, így annak felmérését elvégezni nem tudtuk. Az elzárt szakaszon keresztül le lehetett jutni a barlang 37 m-es mélységében lévő István-terembe, illetve a Boltív-forráshoz vezető járatszakaszba. A hasadékban jelentős vízáramlás nincs.

Az un. száraz szakasz a Dexion-ág felső járata, és vele egy 1-1,5 méter átmérőjű aknán keresztül van kapcsolatban. A felső járat 12 méter hosszú, a régi időkben a barlang egy magasabb szinten levő forrása lehetett. A vizalatti részekhez képest tudományos értéket nem képvisel.

Delfin levegős-terem: A barlang utolsó szabad víztükör-

rel rendelkező hasadéka. A levegős járat falát vizes elmá-  
íott márga borítja. Levegője  $\text{CO}_2$ -ban feldúsult, ezért lég-  
zésre alkalmatlan. A falakat borító agyag a természetes szel-  
lőzést lehetetlenné teszi. A terem aránylag nagy méretei, és  
az alján nyíló hasadékból arra következtettünk, hogy valami-  
kor itt is melegviz feláramlásnak kellett lenni. Jelenleg  
folyik a lefelé vezető hasadék járhatóvá tétele. Gyakorlati-  
lag számolni kell vele, hogy újabb járatszakaszt sikerül fel-  
tárnunk erről a pontról kiindulva.

Óriás-terem: A felmérés első ütemeként meghatározott  
mérethatáron kívül elhelyezkedő hasadék, mely párhuzamos az  
előzőekben tárgyaltakkal. A barlang legnagyobb méretű járata.  
Szélessége 3-6 méter, magassága 3-19 méter között változik.  
Itt lépnek be a forrásvizek az ismert szakaszba. Ez a hasa-  
dék köti össze a felső és alsó szinteket.



## V. Fejezet

### Felvételi nehézségek a kutatási területeinken

A barlangi fényképezés területén a technikai nehézségek nemcsak a kutatási területeinken, hanem minden egyéb barlangban is megnehezítik a fényképfelvételek készítését. A fotósbarlangász buvárnak a különböző sziklamászási nehézségi fokozatok leküzdésén túlmenően biztonságosan végig kell tudni vinni a barlangon a sokszor súlyos, több darabból álló drága fotótechnikát. Ez mindenképpen többletmegeterhelést jelent a többi kutatóbuvárhoz képest. Jó minőségű, tartalmi mondani-valóval ellátott felvételeket csak "akció közben" lehet készíteni. Természetesen itt nem témareceptet akarok összeállítani, mert az a fotósok egyéni koncepcióján, kompozíciós készségén múlik, hanem a kép kutatási területünkön jelentkező felvételi nehézségekről, illetve a vizalatti fényképezés egy-két gyakorlati problémájáról adnék jelentésünkhöz kiegészítést.

Az elmúlt kutatási év alatt legtöbbit a "Molnár János-barlangban" fordultunk elő, így erről a területünkről is készült a legtöbb fénykép, illetve diafelvétel. /Ellentétben a beszámolónk fotóanyagával, ahol az esztrámosi területünkről kívánunk bővebb anyagot adni./ A beszámoló színes papírkópiák másolását a FŐFOTÓ laboratórium végezte, feltehetőleg a laboránsok kezében kevés vizalatti kópia fordult meg, így bizonyos mértékben érthető a helytelen színszűrésből eredő szincszűrésok.

A Molnár János-barlangban úgy viz alatt, mint szárazon több felvételi diaanyagot próbáltunk ki, magyar nyelvű szakirodalom hiányában. Fotókísérleteink nagy része a víz színének elhagyására, kiszűrésére irányult, több kevesebb sikerrel. Így módunkban állt ORWOCROM UT 18, Agfacolor CT 18 és 21-es, Rewicolor 19, Eastmancolor, Kodakolor 400 /az utolsó három típus külföldi kidolgozással/, kidolgozással filmanyagokat kipróbálni. A kísérletek eredményeként összegezhető, hogy minden barlangi víznek meg van a sajátos szinkaraktere, amelyek kiszűréséhez nem készítenek egyedi korekciós szűrőket. A fent felsorolt filmtípusok közül leginkább az Agfacolor CT 18 bizonyult megfelelőnek, habár az érzékenysége korántsem felel meg a vizalatti követelményeknek.

Ezért is tettünk kísérletet a több vizalatti villanókészülék együttes használatára. Ugy látszik az eredményeken, hogy a több villanó szinkronizátorral való működtetése adja a helyes eredményt, ugyanis így a felvételeken úgy látható mintha a buvár kezében elvillanó vakukészülék egy nagyteljesítményű fényszóró volna. Ez a megoldás a vizuális képi hatást is fokozza, ezen túlmenően a kép hangulatát emeli a háttér, illetve a barlang-ág távoleső részének jobb megvilágítása.

A megvilágítási problémákon túlmenően jellemző még a Molnár János-barlangra, hogy járatai szűkek, hasadékszerűek. A korábbi felvételező fotósok kedvét többnyire kedvezőtlen irányba befolyásolta a vizalatti tokba helyezett, általában alapobjektívvel ellátott fényképezőgépek által elért eredmény. A barlangi kutatómunka bemutatásánál elengedhetetlen a több-buváros képi kompozíciós megoldás, amit kizárólagosan e barlang kapcsán csak nagylátószögű 35-28 mm-es objektívvel lehet

megoldani, ami szintén növeli a bevilágítás problémakörét.

Nagy lehetőség van még a Molnár János-barlangban vizalatti őslénytani felvételek készítésére. Ezirányban az 1979-es kutatási évben kívánunk továbblépni.

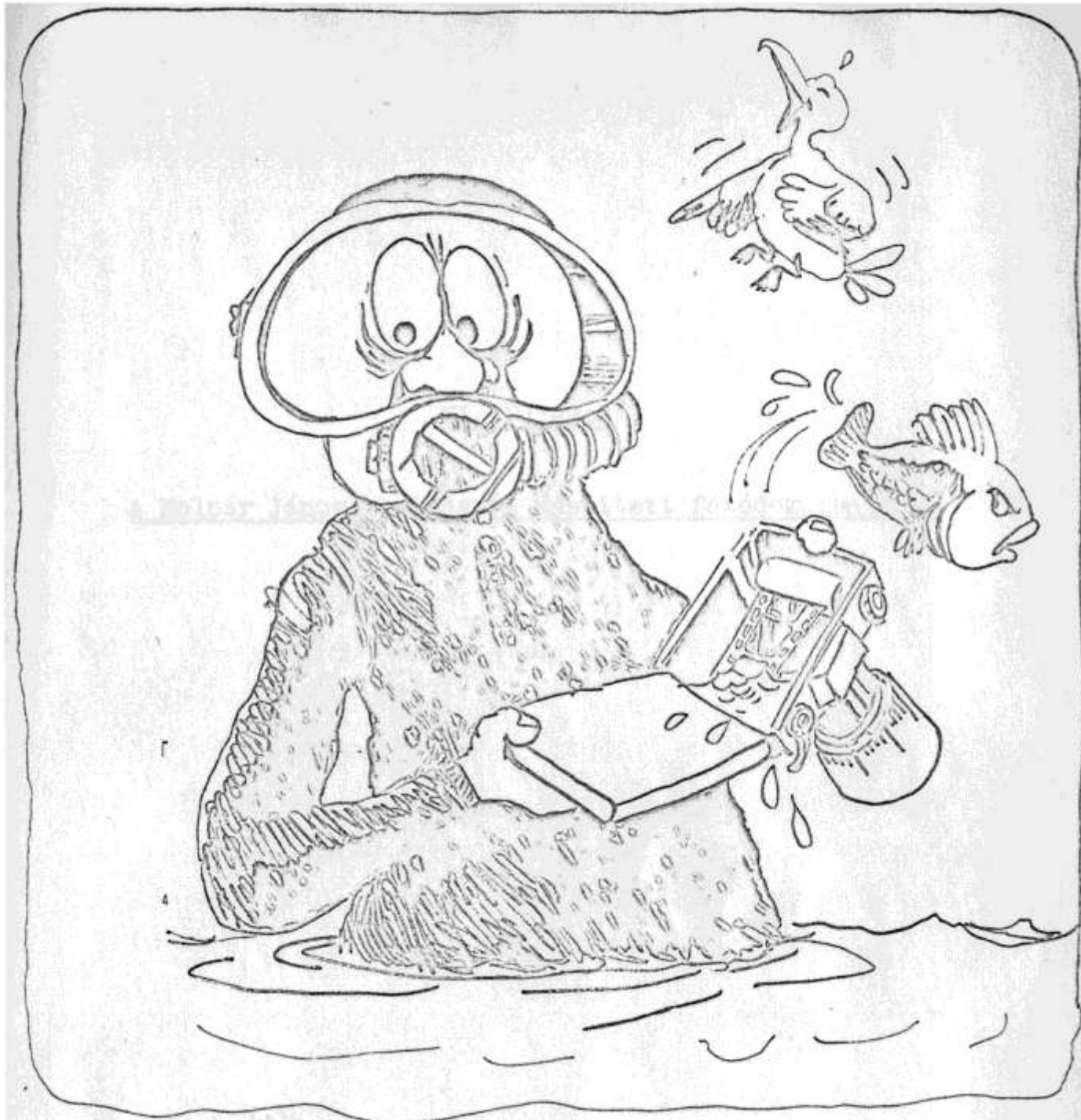
Az esztramosi Rákóczi-barlang lehetőségeiben teljesen eltér a korábban taglalt barlangtól, úgy a járatok nagyságát illetően, mint a barlang vizének színében.

A barlang száraz járataiban itt is Agfacolor CT 18-as anyagot használtunk, míg vizalatt - a bejutás nehézségeit figyelembevéve - Kodakolor 400-as filmet, mint az egyik legmegbízhatóbb filmet használtunk.

Az eredmény szinte megdöbbentően hatott. Szemmel is látható volt a barlang két tájának vízszinkülönözése, de ez a felvételeken sokkal inkább kitűnt és ez nem a rosszul exponált film eredménye. Az esztramosi barlang járatai úgy vizalatt, mint a szifonon túl is tágasak. Méreteit méterekben lehet kifejezni. Így alkalom nyílt többalakos felvételek készítésére. A bevilágítási nehézségek természetesen itt még fokozódtak, a magasérzékenyséű film és segédvillanó használata mellett is. Azonban a többalakos felvételek elkészítése és ezzel a barlang vizalatti monumentalitásának ábrázolása meghozta a várt eredményt.

A teljes anyagot külön diaelőadásban kívánjuk az MKBT-ben bemutatni.





FOTÓK

1955-ös Földrajzi Évkönyv

1956-ös Évkönyv a szikokról

Munkácsy Albert - A Balassagyarmati Megyei Földrajzi

Intézet Kutatócsoportjának munkássága 1955-1956-ig

A Balassagyarmati Megyei Földrajzi

## VI. Fejezet

A Molnár János-barlangról készített fotódokumentáció

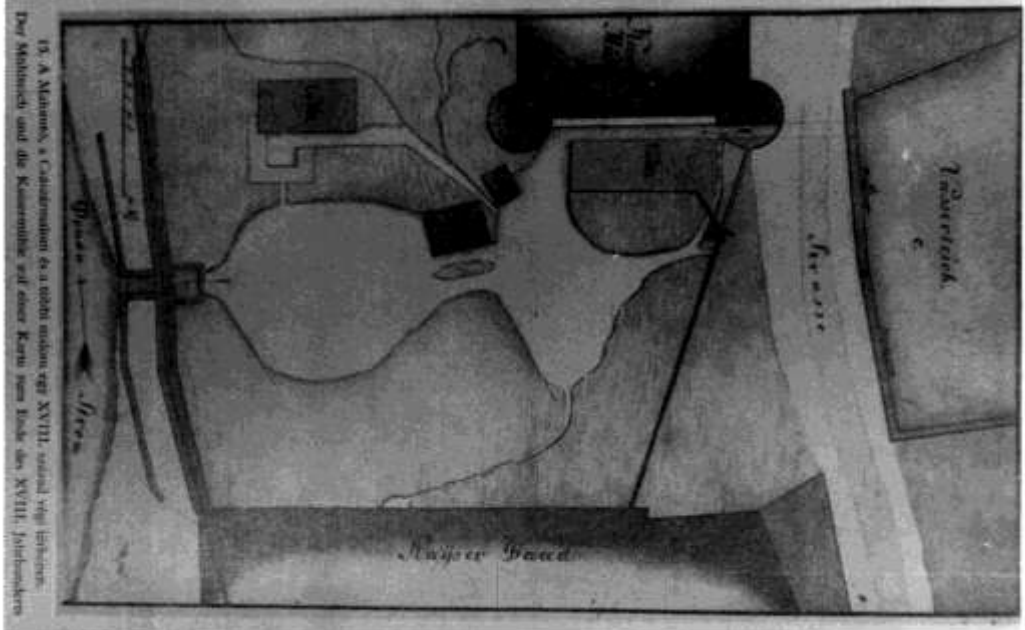
Képjegyzék a Molnár János-barlang fotódokumentációjához.

1. 1696-os Fontana-féle metszet
2. 1798-as térkép a malmokról
3. Merülés előtt a Malom-ág bejáratánál a FTSK Delfin Kb. Szakosztály Kutatócsoportjának buvárai /Söphen László/
4. A Malom-ág /Söphen László/
5. A Molnár János-barlang bejáratú szifonja /Söphen László/
6. A szifon után /Söphen László/
7. A Delfin-levegősterem alatt /Söphen László/
8. A Delfin-terem levegős részlete /Söphen László/
9. Utban a buvár a Fekete-fal felé I. /Söphen László/
10. Utban a buvár a Fekete-fal felé II. /Söphen László/
11. Álfenek részlet a Delfin-terem után /Söphen László/
12. Mérési sorozathoz elhelyezett hőmérők a Fekete-fal előtt  
/Söphen László/
13. Az Óriás-teremből nyíló "Melegvizes-ág" bejárata  
/Söphen László/
14. Az Óriás-terem /Söphen László/
15. -22 méteren lévő biztonsági "levegő-buborék", a Kaponya  
/Söphen László/
16. Részlet az Örvény-folyosóból I. /Söphen László/
17. Részlet az Örvény-folyosóból II. /Söphen László/
18. Az István-terem felé vezető járat /Söphen László/
19. Barrittábla -37 méteren az István-teremben /Söphen László/
20. Merülés után a Malom-tóban /Söphen László/



14. Plan des Camp de 1796, au fort de Maastricht, à Malmedy et à Cadenet, montrant les fortifications et les bâtiments. Les fortifications ont été construites en 1796. On en voit encore les débris. Mûltschick und die Kaiserinliche

1



15. A. Maastricht's Castellum, von A. 1796, nach dem Plan von XVIII. und nach dem Plan von XVIII. Mûltschick und die Kaiserinliche von einer Karte von Ende des XVIII. Jahrhunderts

2



3



4



5



6



7



8



9



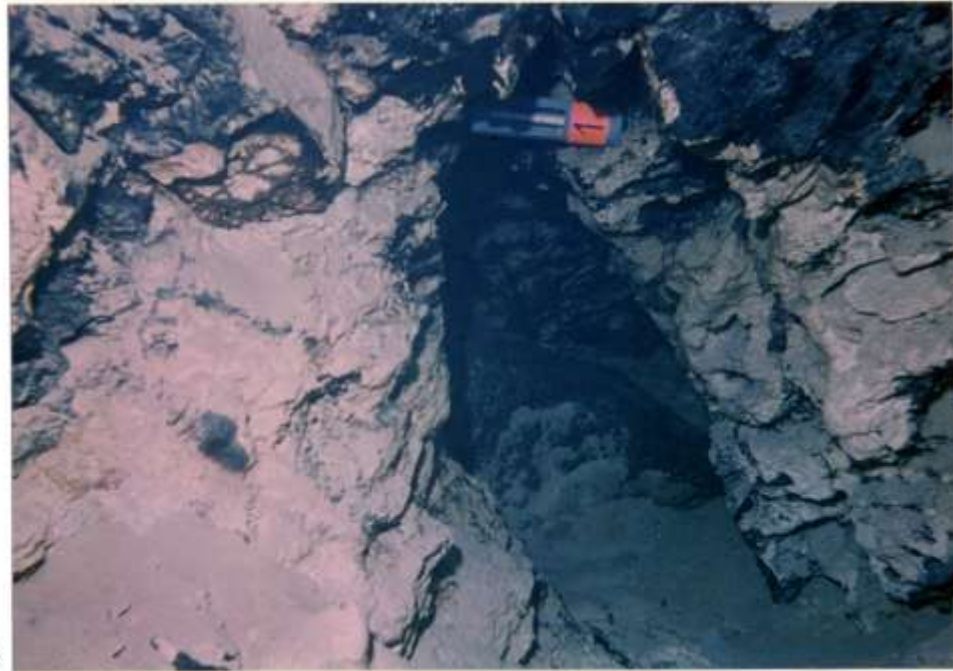
10



11



12



13



14





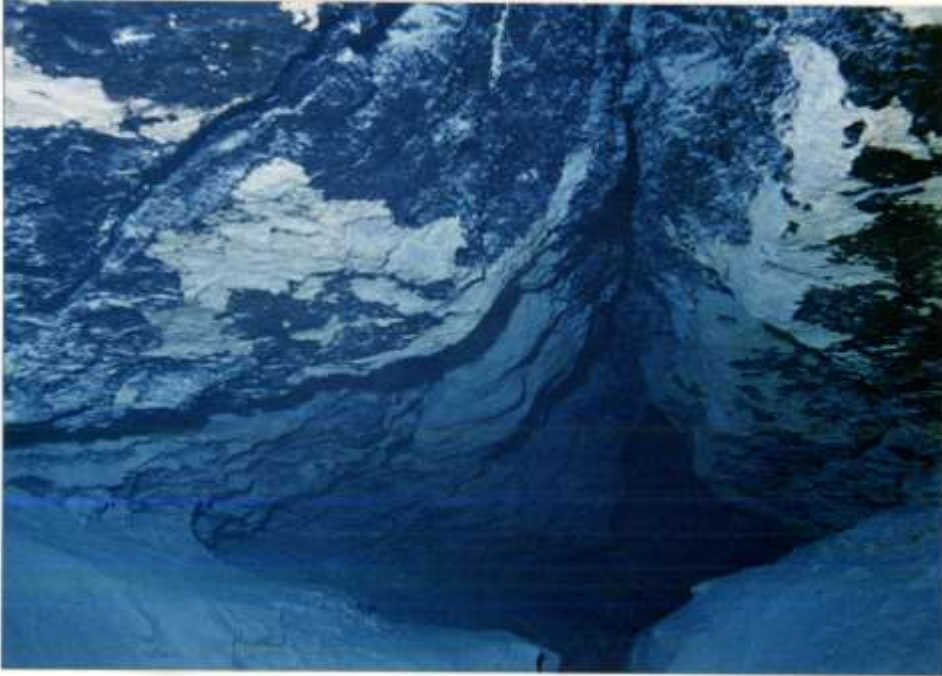
15



16



17



18



19



20

VII. Fejezet

Az Esztramosi Rákóczi-barlangokról készített fotódokumentáció

Képjegyzék az Esztrámosi Rákóczi-barlangokról készített  
fotódokumentációhoz

21. Az Esztrámos-hegy lábánál lévő KOKÖV-BÉM Mészköbánya épülete /Kertész Tamás/
22. A bánya bejárata /Kertész Tamás/
23. A Rákóczi-barlang első terme /Kertész Tamás/
24. Merüléshez készülődnek az FTSK Delfin Kb Szakosztály Kutatócsoportjának buvárai a II. sz. tó feletti "öltözőben" /Kertész Tamás/
25. Csodálkozás /Söphen László/
26. Merülő bázis a 2. sz. tavon /Söphen László/
27. Az 1. sz. tó "denevértávlattól" /Kertész Tamás/
28. Utban a Maróthy-ág felé I. /Söphen László/
29. Buborékfelhőben /Söphen László/
30. Mi ez? /Söphen László/
31. A Maróthy-ág levegős részében /Söphen László/
32. Képződmények /Söphen László/
33. Eszmecsere /Söphen László/
34. Vizalatti felderítés az I.sz. tóban avagy Borsókövek között /Söphen László/
35. A barlang legnagyobb képződménye /Kertész Tamás/
36. és, a legkisebb /Kertész Tamás/
37. Az aranykalitka 15 évvel ezelőtt /Kertész Tamás/
38. Évmilliók tanul /Kertész Tamás/
39. Fal-részlet a 2. sz. tó felett /Kertész Tamás/
40. Égbolt /Kertész Tamás/
- 41.. Vizparti "virágok" /Kertész Tamás/



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31





32



33



34



35



36



37



38



39



40



41

Irodalom

- Alföldi László           A budapesti hévizek általános vízföld-  
tani viszonyai /Budapest hévizei 1968  
p 25-48/
- Böcker Tivadar           Felszínalatti karsztvizáramlás dinami-  
kája. /Karszt és barlangkutató 1973-  
1974./
- Bögli                    Beitrag zur Entstehung von Karsthöhlen.  
/Die Höhle 1963 3. Wien./
- Csallányi Sándor        Nagybudapest forrásai /Hidrologiai Köz-  
löny 1955. 3-10./
- Holly István            Malomtavi barlang /Karszt és Barlangku-  
tatási Tájékoztató 1960 jan-febr. p 42-44/
- Horusitzky Henrik      Budapest dunajobbparti részének /Budának/  
hidrogeológiája. /1939/
- Horváth János          A budapesti hévizkutak és források kö-  
zötti összefüggések vizsgálata.
- Jakucs László          A hévforrásos barlang keletkezése /Hid-  
rológiai Közöny 1948./
- Jakucs László dr.      A karsztok morfogenetikája /1971./
- Jaskó Sándor            Ferenchegy-barlang /Földtani Értesítő  
1936 /1/.
- Juhász József          Hidrogeológia /1976./

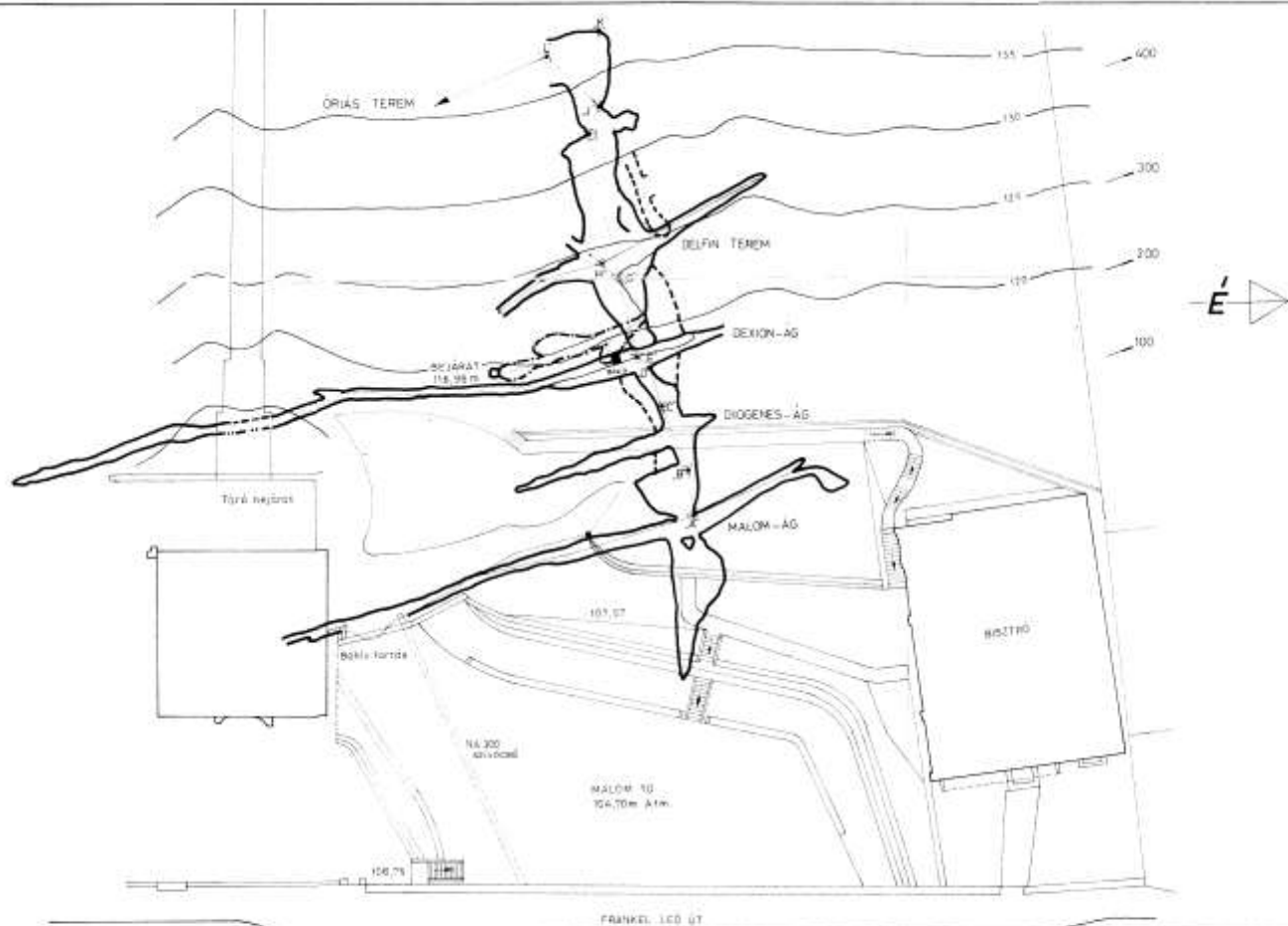
- Kenessey Péter A budapesti hévizek sorsát veszélyeztetik a sorozatos furások. /Magyarország 1940. április 5./
- Mádai Lajos A Császárfürdő monográfiája. /1927./
- Molnár János A budai melegforrások physikai és vegytani viszonyairól /Term. Tud. Évkönyv 1851-56 III. p 11./
- Molnár János A hévizek Buda környékén /Math. és Term. Közlöny VII. 1869./
- Molnár János A Lukács-fürdő forrásairól /Term. Tud. Közlöny IV./
- Müller Pál A Melegforrás-barlangok és gömbfülkék keletkezéséről /Karszt és Barlang 1974. I. p 7-10/
- Oravetcz J. A budai-hegység földtani felépítése /Budapest hévizei 1968 p 11-25/
- Papp Ferenc dr. Budapest meleg gyógyforrásai /1942/
- Pávai Vajna Ferenc Felesleges aggodalom, hogy hőforrásaink vize kifogyhat /Magyarország 1940 5.11./
- Pávai Vajna Ferenc A forró oldatok és gőzök-gázok szerepe a barlangképződésben /Hidr. Közlöny 1930 p 115-122./
- Plózer István A magyarországi buvár-barlangkutatók története és bibliográfiája 1908-1973 /Karszt és Barlang 1974 II. p 56-64/

- Plózer István A Malom-tavi: Molnár János-barlang vizalatti járatainak kutatása /Karszt és Barlang 1972. I-II./
- Plózer István A malom-tavi Molnár János-barlang vizalatti járatának feltárása az 1972-73. években.
- Sárváry István A budapesti hévizek védterületéről /Vizügyi Közlöny 3/ 1972 p 270-280
- Schafarzik-Vendl Papp Geológiai kirándulások Budapest környékén /1964/
- Schulhof Ödön dr. Magyarország ásvány és gyógyvizei /1957/
- Sheck Exley - Bob Friedman Vizalatti barlangok térképezése /MKBT kiadvány/
- Szabó József dr. A budai melegforrások földtani viszonyairól /Magyar Term. Tud. Társaság évkönyve III. k. Pest 1857/
- Szalontai Gergely Budapest Gyógyvizeinek minőségi változása /Hidrológiai Tájékoztató 1962 december/
- Szviezsényi Zoltán Budapest a kétezres éves fürdőváros/1963/ Tanulmányok Budapest multjából XIII. /1959 p 7-12/
- Vendl Aladár dr. A budapesti melegforrások fejlődése és helyzetváltoztatása /Hidrológiai Tájékoztató 1961 márc./
- Weszelszky Gyula Budapesti hévizek rádióaktivitásáról és eredetéről /Math. és Term. Tud. Értesítő 1912./

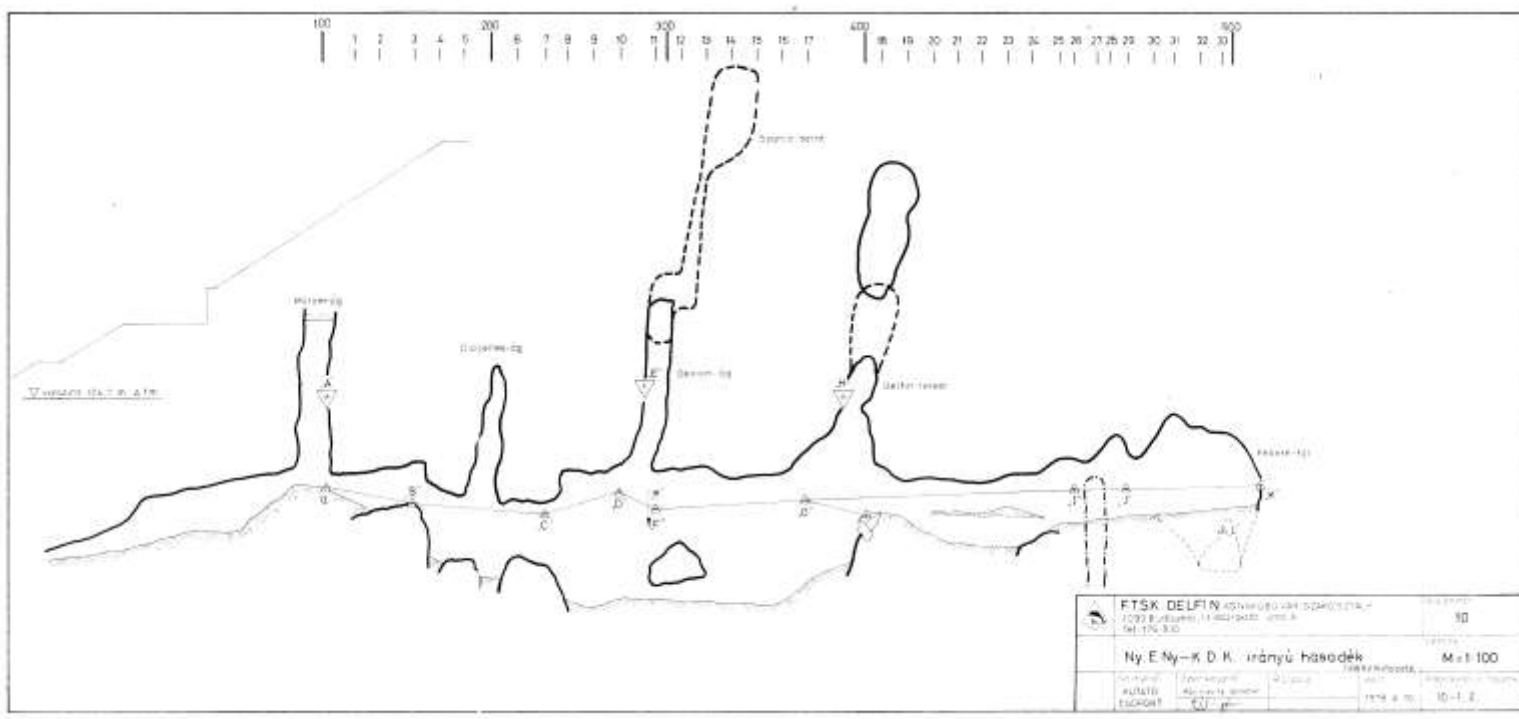


Tartalomjegyzék

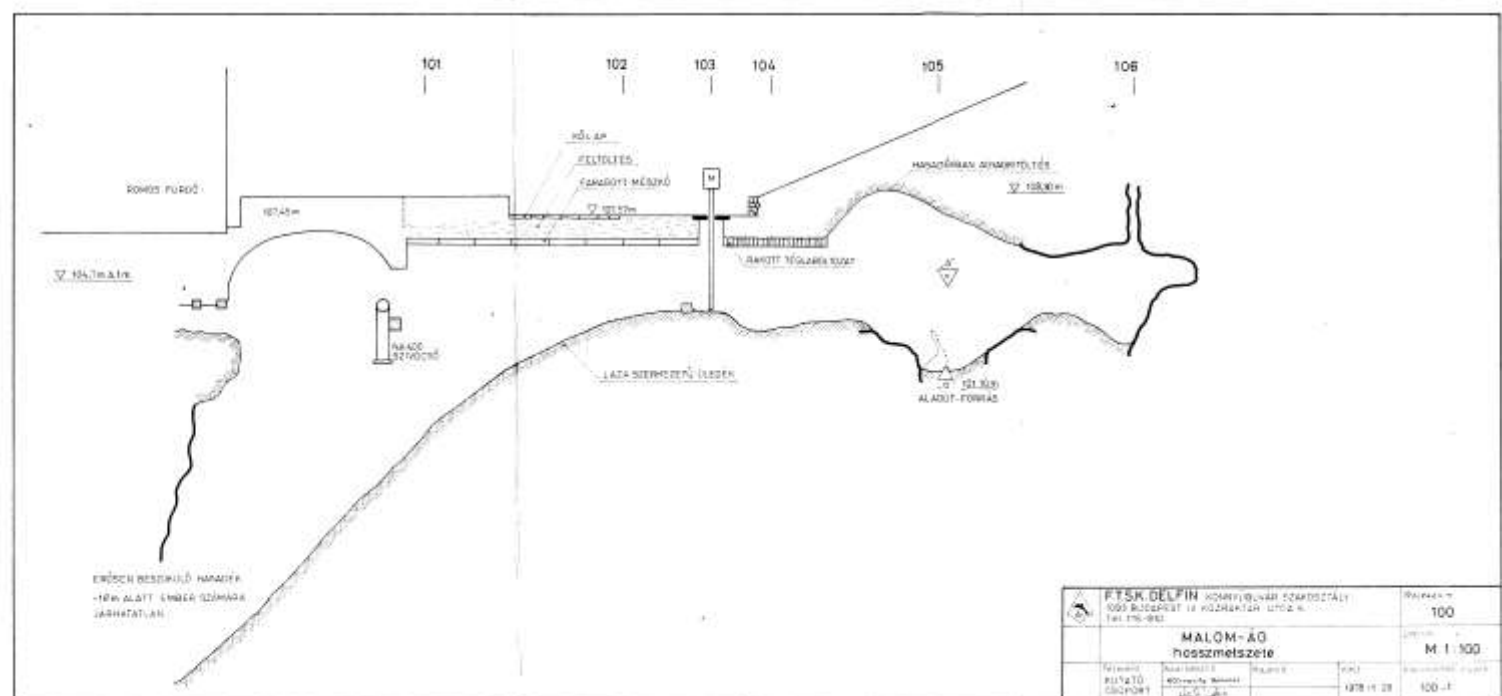
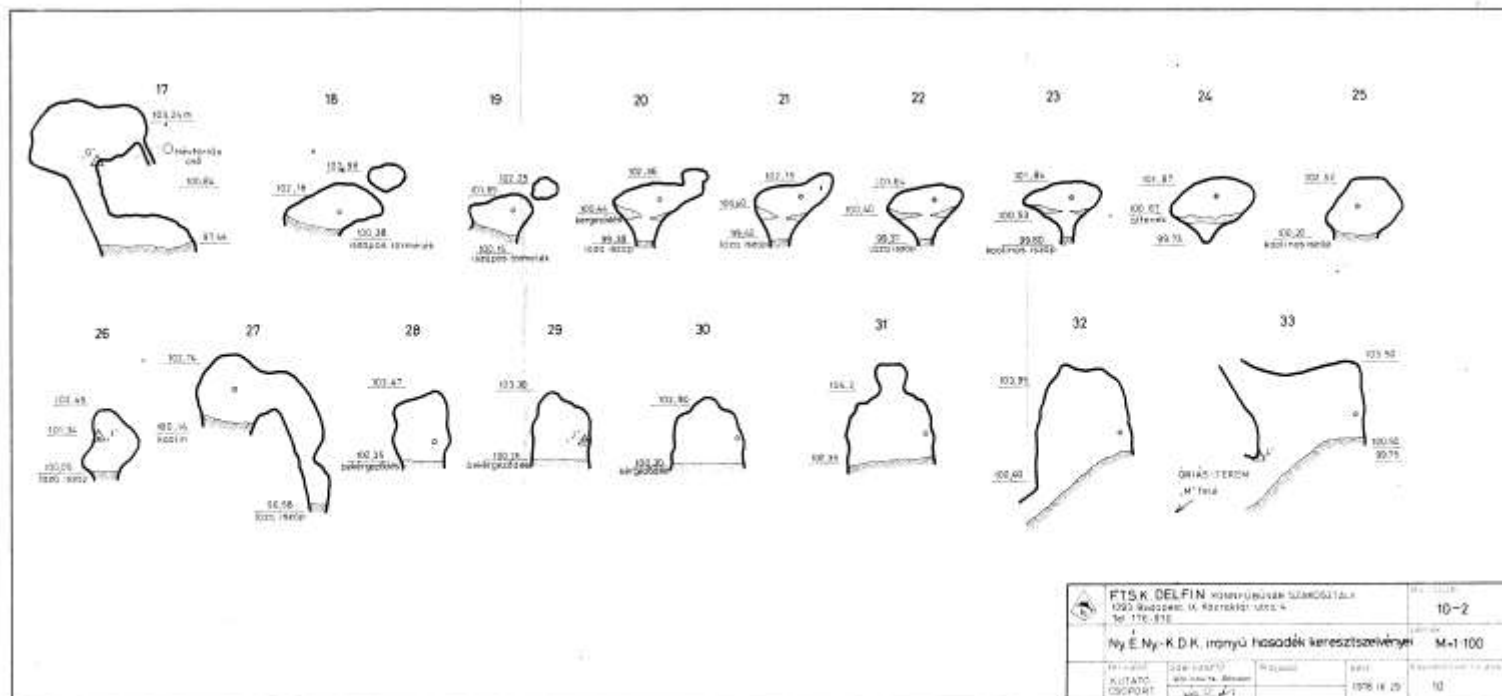
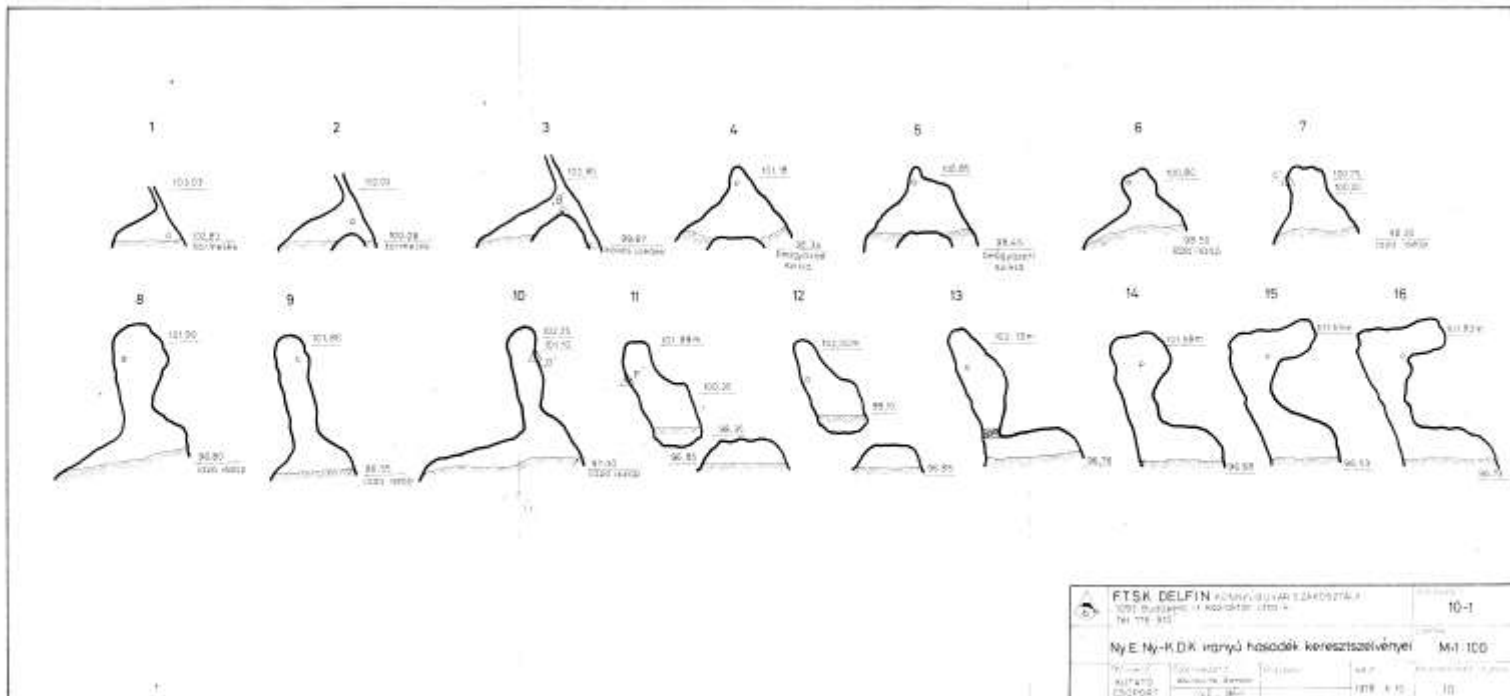
		oldal
<u>I. Fejezet</u>	Bevezetés, általános ismertetés	1
<u>II. Fejezet</u>	A Molnár János-barlangban végzett 1978. évi kutató-feltáró tevékenységünk	3
<u>III. Fejezet</u>	Az Esztrámosi Rákóczi-barlangok 1978. évi kutatása	9
<u>IV. Fejezet</u>	A József-hegyi források, különös tekin- tettel a Molnár-János-barlangra /Komplex feldolgozás/	12
<u>V. Fejezet</u>	Felvételi nehézségek kutatási terüle- teinken	97
<u>VI. Fejezet</u>	A Molnár János-barlangról készített fotódokumentáció	100
<u>VII. Fejezet</u>	Az Esztrámosi Rákóczi barlangokban készített fotódokumentáció	102
	Irodalomjegyzék	104
	Tartalomjegyzék	107
<u>Melléklet:</u>	A Molnár János-barlang felső szint- jének részletes térképdokumentációja.	

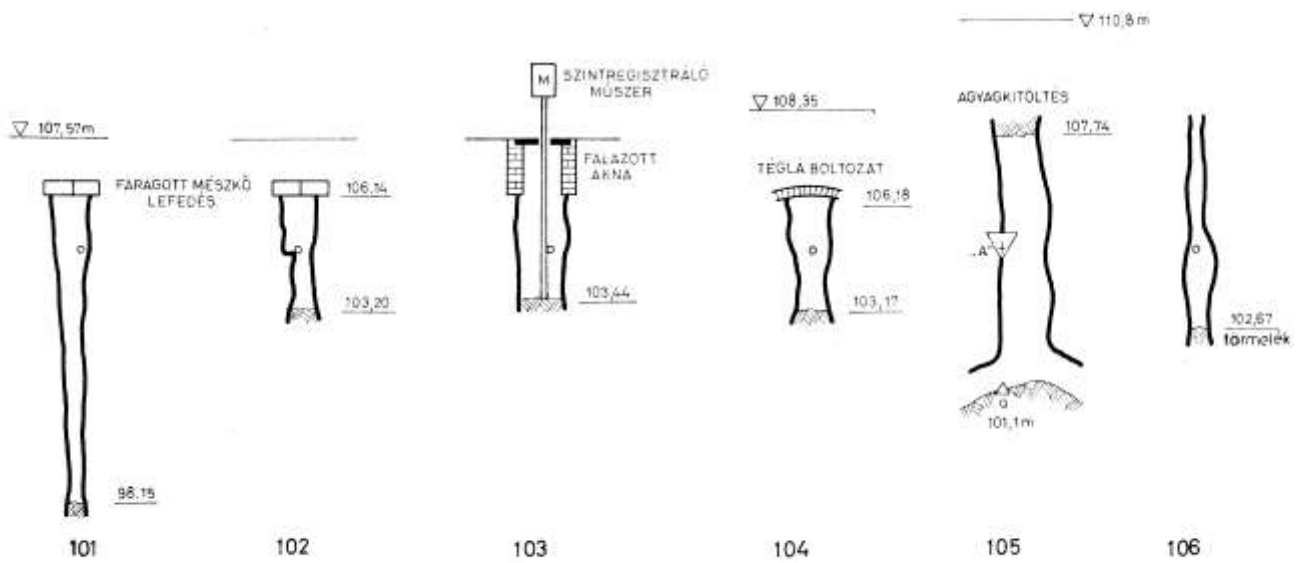


<b>FTSK DELFIN</b> KÖZNEVELŐI SZAKKÖZTÁJ 1033 Budapest, II. Rákóczi ú. 4. Tel: 176.910		Ábratípus: 1 Lapszám: 1
<b>MOLNÁR J. BARLANG ALAPRAJZ</b>		
Tervező: Molnár János KUTATÓ: Molnár János CSOPORT:	Mérés dátuma: 1978. X. 10. Mérés helye:	Mappa: 1:100 Mappa mérete: 198 x 10

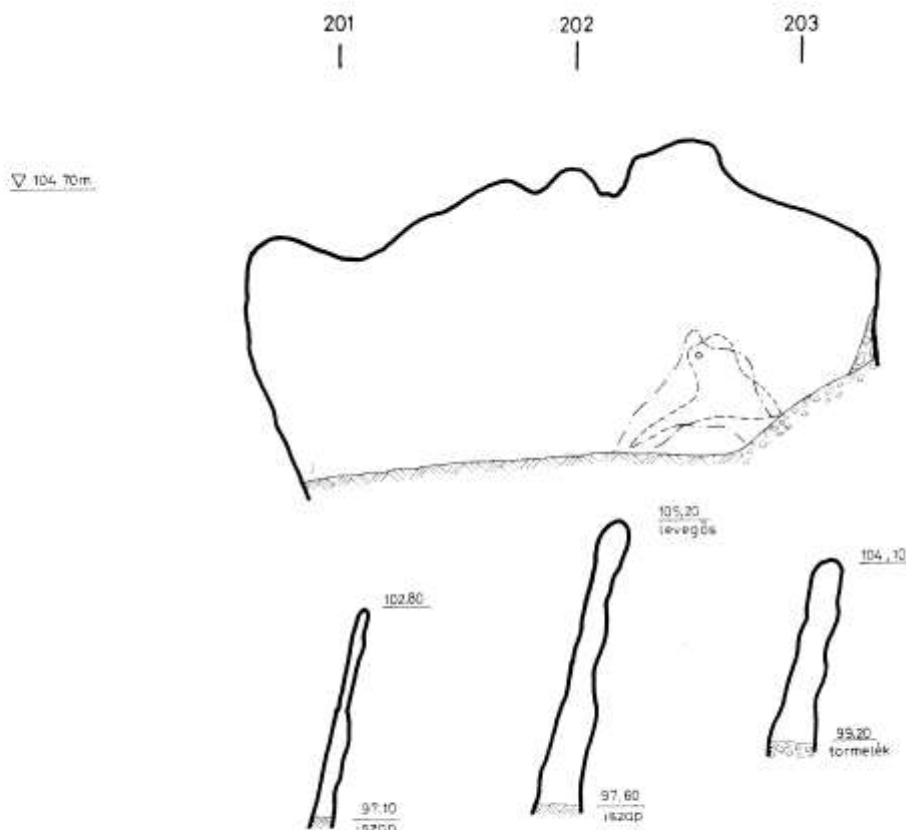


<b>FTSK DELFIN</b> KÖZNEVELŐI SZAKKÖZTÁJ 1033 Budapest, II. Rákóczi ú. 4. Tel: 176.910		Ábratípus: 10 Lapszám: 1
<b>Ny. E-Ny - K-D-K. irányú hasodék</b>		
Tervező: Molnár János KUTATÓ: Molnár János CSOPORT:	Mérés dátuma: 1978. X. 10. Mérés helye:	Mappa: M=1:100 Mappa mérete: 198 x 10





	FT.S.K. DELFIN KÖNNYŰBŰVÁR SZAKOSZTÁLY 1093 Budapest, IX. Kozmátrár utca. 4. Tel: 176-910			Rajzszám: <b>100-1</b>
	<b>MALOM - ÁG</b> NyDny-KEK irányú metszetei			
Felmerítő: KUTATÓ- CSOPORT	Szerkesztő: Kovács István	Rajzolta: Kovács István	Kelt: 1978. IX. 29.	Kapcsolódó rajzok: 100



	FT.S.K. DELFIN KÖNNYŰBŰVÁR SZAKOSZTÁLY 1093 Budapest, IX. Kozmátrár utca. 4. Tel: 176-910			Rajzszám: <b>200</b>
	<b>„DIOGENES”-ÁG</b> hossz és kereszt- szelvényei			
Felmerítő: KUTATÓ- CSOPORT	Szerkesztő: Kovács István	Rajzolta: Kovács István	Kelt: 1978. IX. 29.	Kapcsolódó rajzok:



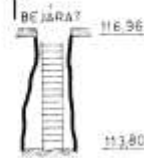
307

308

309



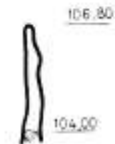
310



311



312



▽104.70

 <b>F.T.S.K. DELFIN KÖNNYŰBŰVÁR SZAKOSZTÁLY</b> 1093 Budapest, IX. Közvárosi u. 4. Tel. 176-910				Rajzszám: <b>300-2</b>
<b>DEXION-ÁG KERESZTSZELVÉNYEI</b>				Lépték: <b>1:100</b>
Formatervező: <b>KUTATO CSOPORT</b>	Szerkesztő: Kónya Sándor	Rajzoló:	Képfelvételek: 1978. X. 10.	Kapcsolódó rajzok: 300

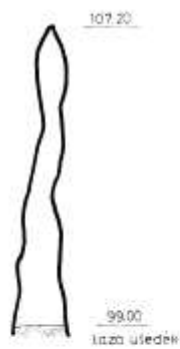
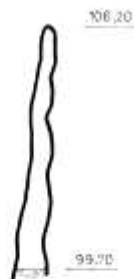
313




314



315



▽104.70

 <b>F.T.S.K. DELFIN KÖNNYŰBŰVÁR SZAKOSZTÁLY</b> 1093 Budapest, IX. Közvárosi u. 4. Tel. 176-910				Rajzszám: <b>300-3</b>
<b>DEXION-ÁG KERESZTMETSZETEI</b>				Lépték: <b>1:100</b>
Formatervező: <b>KUTATO CSOPORT</b>	Szerkesztő: Kónya Sándor	Rajzoló:	Képfelvételek: 1978. X. 10.	Kapcsolódó rajzok: 300

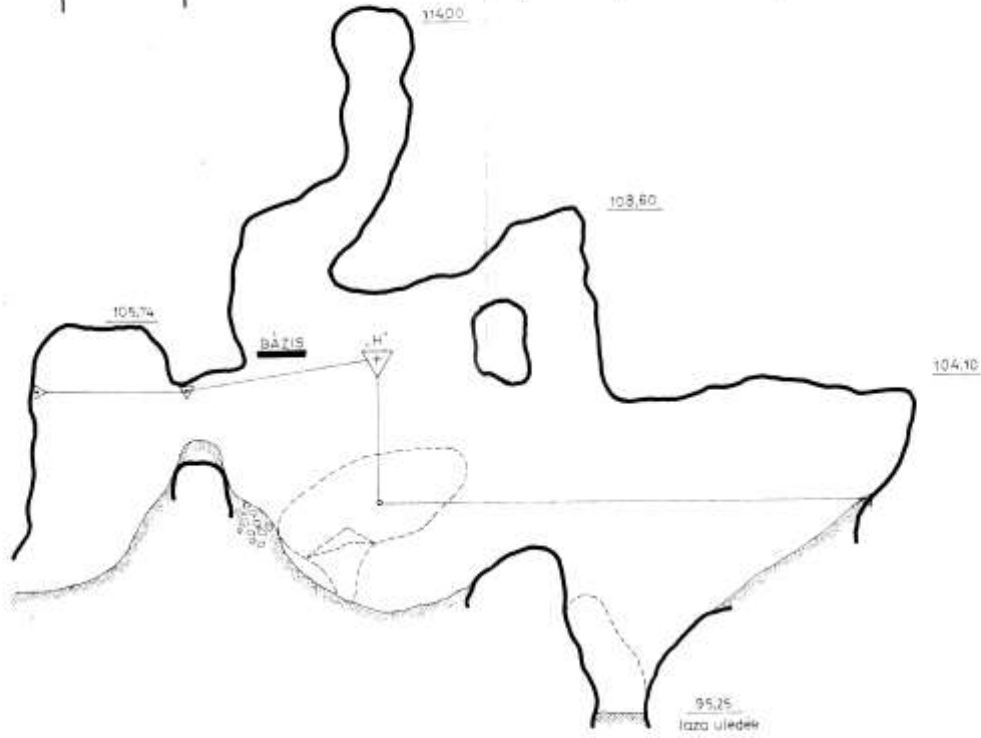
401

402

403

404

405



	FT SK DELFIN KÖNNYŰBŰVÁR SZAKOSZTÁLY 1093 Budapest, IX. Kozmátró utca 4. Tel: 176-910				Méretarány 400
	DELFIN LEVEGŐS TEREM HŐSSZMETSZETE				1:100
Felmerítő KUTATÓ CSOPORT	Szakosztály Könnnyűbűvár Szakosztály	Előzetes Készítők	Képt. 1978. X. 10.	Készítők Könnnyűbűvár Szakosztály	400-1

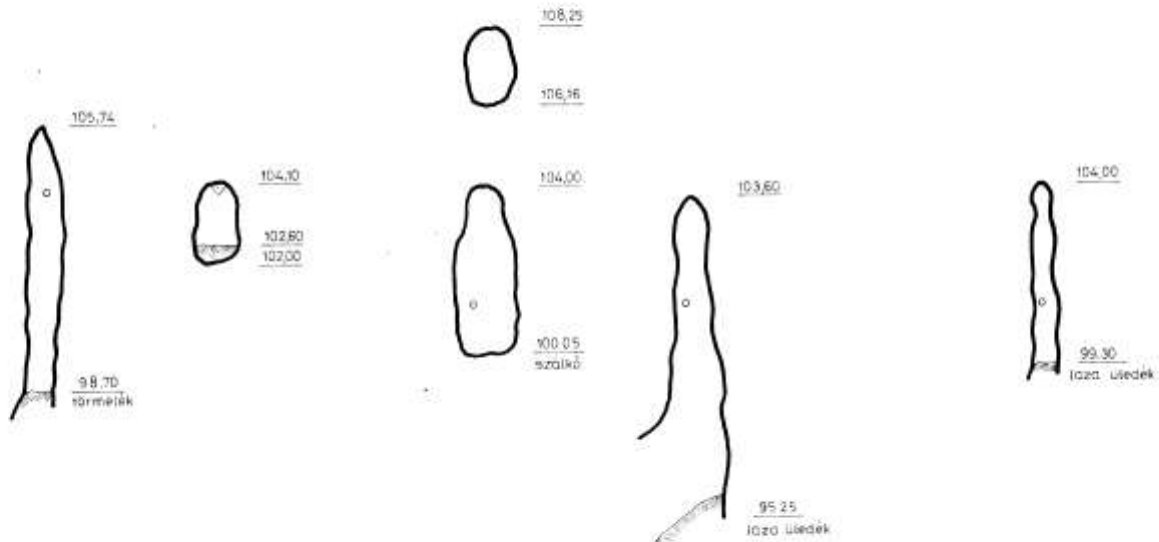
401

402

403







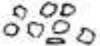

404

405




	FT SK DELFIN KÖNNYŰBŰVÁR SZAKOSZTÁLY 1093 Budapest, IX. Kozmátró utca 4. Tel: 176-910				Méretarány 400-1
	DELFIN LEVEGŐS TEREM KERESZTMETSZETE				1:100
Felmerítő KUTATÓ CSOPORT	Szakosztály Könnnyűbűvár Szakosztály	Előzetes Készítők	Képt. 1978. X. 10.	Készítők Könnnyűbűvár Szakosztály	400

JELMAGYARAZAT.

	Járat határoló fala
	Felső szinten húzódó hasadék
	Alsó szinten húzódó hasadék
	Térképezési alapvonal
	Térképezési alappont
	Jelentős képződmény határvonala
	Törmelek
	Üledék, eltömődés

TERKÉPEZÉSI ALAPPONTOK ADRIA FELETTI MAGASSÁGA.

A	104,70 m
B	100,60 m
C	100,20 m
D	101,10 m
E	104,90 m
F	100,35 m
G	100,84 m
H	104,70 m
I	101,34 m
J	101,34 m
K	101,45 m
L	99,75 m

	<b>F.T. S.K. DELFIN KÖNNYÜBÚVÁR SZAKOSZTÁLY</b>				<i>Rajzszám</i>
	1093. Budapest, IX. Kozraktár u. 4. Tel: 176-910.				
					<i>Lépték</i>
<i>Felmerő</i>	<i>Szerkesztő</i>	<i>Rajzoló</i>	<i>Kelt</i>	<i>Kapcsolódó rajzok</i>	
KUTATÓ CSOPORT			1978. X. 10.		